

# Desafios institucionais para o setor de ciência e tecnologia: o sistema nacional de ciência e inovação tecnológica<sup>1</sup>

TIRSO W. SÁENZ SÁNCHEZ  
MARIA CARLOTA DE SOUZA PAULA

## INTRODUÇÃO

Os espetaculares avanços da ciência e tecnologia, como as profundas transformações que se estão produzindo em toda a sociedade, em escala universal, obrigam à renovação contínua de processos tecnológicos para manter a competitividade. Novos e complexos modelos interativos de inovação e paradigmas tecnológicos aparecem, tornando indispensável um estreito relacionamento entre pesquisadores, tecnólogos, produtores, fornecedores, comercializadores, usuários e financiadores, entre outros.

A informatização abarca e influi de maneira abrangente em todos os setores da vida social e econômica; a engenharia genética e as tecnologias produtivas a ela associadas, em plantas, animais e humanos, implicam sérios problemas éticos que necessitam de novos mecanismos reguladores, envolvendo também cientistas sociais e ambientalistas; o processo de globalização e de internacionalização da pesquisa tem mudado dramaticamente a dinâmica da produção e da disseminação dos conhecimentos científicos; novas questões surgem com relação aos direitos da propriedade intelectual; os graves problemas ambientais de âmbito global, tais como a contaminação de mares, rios e atmosfera, o aquecimento do planeta e a perda da camada de ozônio – decorrentes em grande medida, de novas tecnologias – requerem ações globais de todo tipo, incluindo as científicas e tecnológicas.

Uma nova e elevada qualificação dos recursos humanos: cientistas, tecnólogos, operários, gerentes, comercializadores e a população em ge-

---

<sup>1</sup> Este artigo originou-se de um trabalho desenvolvido por solicitação do Gabinete da Presidência do CNPq, em dezembro de 2000, como subsídio à discussão do tema na preparação da Conferência Nacional de C&T. Posteriormente, com revisões, organizou-se este artigo. Agradecemos ao Prof. Jorge de Almeida Guimarães a leitura do texto original e os comentários enviados.

ral, é um requisito inescapável para enfrentar estas transformações. Trata-se de recursos humanos com características diferentes e qualitativamente superiores aos atuais.

Enfrentar as novas questões e os problemas decorrentes dessas transformações constitui-se o grande desafio para o setor de C&T, para todos os organismos e instituições federais e estaduais, públicas e privadas. Para países como o Brasil, esse desafio, em nível macro, se traduz pela necessidade de tornar realidade um sistema de ciência e inovação condizente com o novo paradigma; em nível micro, para todos os organismos e instituições envolvidos nesse sistema, isso implica uma profunda mudança de concepção e de orientação das suas práticas e instrumentos.

É importante ressaltar que esse desafio não se resume a mudanças nas estruturas das instituições – na verdade, nem sempre obrigatórias. Tal situação está a exigir uma reflexão séria e conseqüente e o desafio de que se fala aqui significa uma verdadeira mudança institucional, orientada por uma de visão de mundo diferente e uma realidade dinâmica, com campos cada vez mais interdependentes e interativos, à qual devem se adaptar os processos decisórios e a gestão estratégica das instituições. Por um lado, torna-se uma condição *sine qua non* superar a prática personalista, quase “feudal” e extremamente prejudicial a uma compreensão e atuação abrangentes com relação às questões com que se depara a sociedade em seu processo de desenvolvimento. Por outro, a prática tradicionalista deve deslocar seu foco dos modelos e processos consolidados como parte das “culturas institucionais”, bem como da busca de resultados isolados, para uma visão integral e integrada das finalidades e impactos das diversas ações institucionais no âmbito do sistema de ciência e inovação.

Para melhor encaminhar esta reflexão, é importante deixar claro alguns conceitos e relações que decorrem e, ao mesmo tempo, embasam a visão aqui preconizada, permeando todo este documento. Dentre estes conceitos, destacam-se os de tecnologia, de inovação tecnológica e de sistema de ciência e inovação.<sup>2</sup>

**Tecnologia** é o conjunto de conhecimentos científicos e empíricos, de habilidades, experiências e organização requeridos para produzir, distribuir, comercializar – nos casos em que se aplique – e utilizar bens e serviços. Inclui tanto conhecimentos teóricos como práticos, meios físicos, *know how*, métodos e procedimentos produtivos, gerenciais e organizacionais<sup>3</sup>.

A observação “nos casos em que se aplique”, deve-se ao fato de que muitas tecnologias não são desenvolvidas com um fim comercial, mas social, como muitas das tecnologias para a saúde pública, a educação e campanhas de tipo social.

Partindo dessa definição, julgamos importante destacar:

<sup>2</sup> Embora, à primeira vista, essas considerações possam parecer dispensáveis, por demasiado acadêmicas, e de amplo conhecimento para o público deste veículo, nossa intenção em lembrá-las aqui é porque dessas formas peculiares de relacionamento entre a ciência e a tecnologia derivam-se importantes desafios para as agências e outras instituições de C&T, como se verá à frente.

<sup>3</sup> Definição adaptada pelos autores de Sáenz & García Capote (1999).

Em primeiro lugar, a tecnologia, ao ser definida como um conjunto de conhecimentos, implica que sua geração, assimilação e utilização é um processo de aprendizagem e de transferência desses conhecimentos entre os diferentes atores. Portanto, a devida qualificação dos recursos humanos – tanto os cientistas, tecnólogos e produtores, como os usuários de determinada tecnologia – é um requisito imprescindível na abordagem integral de uma tecnologia. Ou seja, um processo de mudança tecnológica tem que ser considerado como um processo de mudança cultural, tão amplo e profundo como ampla e profunda seja a transformação tecnológica. Um exemplo claro desta questão é o uso generalizado da informática na sociedade contemporânea.

Em segundo, este conjunto de conhecimentos está inserido em uma rede de atores/entidades que assumem funções específicas, desde a geração e transmissão, até o armazenamento e recuperação desses conhecimentos. Essa rede inclui os centros de ensino, de P&D, de produção de bens e serviços, de informação e usuários intermédios e finais [Foray (1987), 64-65].

Em terceiro, a ciência e a tecnologia têm-se entrelaçado cada vez mais, em um processo crescentemente interativo com o surgimento das modernas tecnologias de base científica. Uma parte substancial dos conhecimentos tecnológicos contemporâneos se baseia na ciência; de fato, poder-se-ia definir a chamada “alta tecnologia” ou “tecnologia avançada” como um conjunto de procedimentos e de elementos materiais, baseados em teorias científicas de desenvolvimento recente. O desenvolvimento da biotecnologia moderna, por exemplo, está sustentado nos avanços dos conhecimentos básicos em biologia molecular.

Por sua vez, o surgimento de uma nova tecnologia conduz, frequentemente, ao desenvolvimento de pesquisas científicas, sejam do tipo básico ou fundamental, dirigidas a alcançar uma melhor compreensão dessa tecnologia e, ao mesmo tempo, desenvolver melhores condições para aperfeiçoá-la. Novas tecnologias têm originado novas disciplinas científicas, como o caso da termodinâmica, entre muitos outros. Por sua vez, as atividades científicas têm permitido o surgimento de novos ramos tecnológicos.

Em quarto, reconhecendo essa interatividade entre ciência e tecnologia, mas também a necessidade de se romper com os resquícios da tradição do pensamento linear, é importante destacar outras formas de criação e adaptação dos conhecimentos tecnológicos que não se derivam da aplicação do método científico através da pesquisa aplicada, mas são vinculados à prática, à experiência, à intuição e aos processos de engenharia e de projeto, entre outros, os quais são partes da “cultura” de diversos ramos da engenharia e, em geral, da produção de bens e serviços.

Portanto, a tecnologia se alimenta de três fontes distintas: do conhecimento científico, do trabalho tecnológico em si mesmo, e da prática concreta. Os atores na criação e adaptação do conhecimento tecnológico

são muito mais numerosos e diversificados do que na pesquisa científica; e as formas desse conhecimento são mais heterogêneas.

Finalmente, o êxito de uma nova tecnologia depende de sua inserção no sistema amplo de tecnologias em uso na sociedade. Isso pode implicar mudanças nas tecnologias existentes, para que essa inserção se realize de forma sistêmica. O desenvolvimento continuado na produção de automóveis não teria sido viável se não induzisse ou se beneficiasse de mudanças tecnológicas importantes em outras esferas, como a produção de pneus de maior resistência ao desgaste e de maior “agarre” nas pistas; a obtenção de metais mais leves para a construção de motores; de tecnologias para a construção de rodovias, estradas mais resistentes e que permitem alcançar maiores velocidades; o desenvolvimento de elementos automatizados para a regulação do combustível no carburador e para controlar o movimento dos pneus ante deslizamentos, assim como para a regulação do tráfico em cidades, entre outras coisas [Sáenz e García Capote (1999), 84-89].

Quanto à **inovação tecnológica**, utilizaremos aqui uma definição simples mas abrangente: “Inovação tecnológica é a introdução de uma tecnologia na prática social”<sup>4</sup>.

Por “introdução na prática social” entende-se a utilização pela sociedade – ou por algum segmento dela – de uma nova tecnologia, seja com fins econômicos ou sociais.

Os pontos mais importantes a se destacar são:

Primeiro, que a inovação é uma combinação de necessidades sociais e/ou de demandas do mercado com os meios científicos e tecnológicos para resolvê-las; dessa forma, para realizá-la, concorrem atividades científicas, tecnológicas, produtivas, de distribuição, financeiras e comerciais. Não é, portanto, do âmbito exclusivo da P&D; esta, ainda que essencial, é apenas uma parte da inovação.

Segundo, que o processo de inovação não está circunscrito ao uso de resultados de caráter técnico-material, mas inclui também a introdução daqueles resultados da esfera das ciências sociais que culminam em recomendações ou prescrições de carácter organizacional, aplicáveis à gestão nos processos de produção de bens e serviços, assim como aqueles conhecimentos, métodos e procedimentos novos – ou assimilados e adaptados às condições próprias do país ou região – que contribuem para a melhoria de condições sociais tais como saúde e educação, entre outros.

Terceiro, que para uma tecnologia desenvolver-se com possibilidades de entrar num processo inovativo, devem conjugar-se três fatores: a) o reconhecimento de uma necessidade social – expressa pela demanda do mercado ou pelo reconhecimento de uma carência social importante

---

<sup>4</sup> Existem inúmeras definições de inovação tecnológica como, por exemplo, aquela dos manuais de Frascati [OECD (1993)] e Oslo [OECD (1996)], porém os autores consideram que a definição construída neste trabalho reflete de forma mais adequada sua visão da inovação, como explicitado no texto.

que o estado ou outros segmentos se dispõem a enfrentar; b) a presença de adequadas capacidades científicas e tecnológicas; c) suficiente apoio financeiro.

Isso implica que, depois de desenvolvida e ter seu funcionamento tecnicamente demonstrado, a tecnologia poderá ser introduzida na prática social, isto é, tornar-se uma inovação, caso: satisfaça as necessidades dos usuários; seja transferível; os usuários da tecnologia tenham recursos humanos, materiais e financeiros adequados e suficientes para sua efetiva exploração.

Quarto, que na atualidade, os processos de inovação estão baseados em uma interdependência<sup>5</sup> entre os grupos de pesquisadores e engenheiros, organizados em equipes, em torno de laboratórios especializados de institutos tecnológicos e departamentos técnicos das universidades, os departamentos de P&D e engenharia das empresas, fornecedores, usuários atuais e potenciais e financiadores, entre outros, unidos por extensas redes informatizadas. [Sáenz e García Capote (1999) 120-121].

Portanto, a inovação tecnológica é ao mesmo tempo um processo cumulativo e interativo. É cumulativo, porque incorpora conhecimentos prévios, historicamente adquiridos, que servem de base à introdução da nova tecnologia. É um processo interativo pela participação sistêmica de múltiplos atores/instituições com funções diferenciadas – P&D, engenharia, produtores, qualidade total, normalização distribuidores, comercializadores, serviços posvenda e usuários, entre outros.

Essa característica da inovação indica que os arranjos institucionais influenciam de forma importante os processos inovativos. As instituições, por sua própria natureza, afetam as interações entre as pessoas e seus hábitos, os quais incorporam parcialmente os conhecimentos acumulados. Por outra parte, esses arranjos são elementos de primordial importância para viabilizar os processos interativos de aprendizagem de conhecimentos entre os diferentes atores. Assim, para que as inovações se realizem são necessários arranjos organizativos específicos envolvendo um conjunto de instituições, ao que se pode considerar como um sistema institucional. Ressalte-se, ainda, que cada inovação é um sistema em si mesmo, demandando um arranjo correspondente. [Edquist & Johnson (1997), 42-54]. Daí a necessidade da abordagem setorial e de uma contínua interação/articulação institucional – para adequar os arranjos às necessidades e para permitir o processo cumulativo.

Sintetizando, os processos de inovação acontecem de forma interativa, envolvendo elementos institucionais e organizativos os quais, vistos de maneira conjunta, podem ser chamados “sistemas de inovação”.

Para a abordagem em nível macro, de países, se está utilizando amplamente o termo **sistema nacional de inovação**<sup>6</sup>. Os autores deste traba-

<sup>5</sup> Ver, entre outros, France. Commissariat Général du Plan (1993).

<sup>6</sup> Uma ampla bibliografia existe sobre o tema. Ver Freeman (1987) – o termo “sistema nacional de inovação” apareceu por primeira vez neste trabalho – e Freeman (1995); Lundval (1992); Nelson (1993); e Nelson & Rosemberg (1993).

lho, porém, preferem o termo “sistema nacional de ciência e inovação tecnológica” (SNCIT) por o considerarem mais abrangente, incorporando ao conceito a atividade de P&D como parte inseparável de um processo concomitante de acumulação e geração de conhecimentos. Essa posição se baseia em duas vertentes de reflexão: por um lado, reduzir à inovação ao âmbito do que tradicionalmente se insere no campo “ciência e tecnologia”, é assumir o risco de não se reconhecer o desenvolvimento científico enquanto tal como um objetivo socialmente válido; por outro isolar a atividade científica da atividade de inovação, além de conceitualmente incorreto, tende a produzir uma separação perigosa e indesejável entre pesquisadores, tecnólogos, produtores e todos os demais atores dentro de um processo de inovação. Ou seja, o conhecimento científico tem seu campo e dinâmica específicos, ao mesmo tempo em que é fator imprescindível aos processos de inovação.

Dentro dessa concepção, SNCIT pode ser definido da seguinte forma: “Um Sistema Nacional de Ciência e Inovação Tecnológica é uma rede de instituições nos setores público e privado cujas atividades e interações iniciam, geram, importam, modificam e difundem novas tecnologias.”<sup>7</sup>

Quanto ao desenvolvimento e consolidação desse sistema devem sublinhar-se vários aspectos:

- O estabelecimento de novos modelos organizativos sobre inovação e, sobretudo, de sistema, requer transformações profundas e radicais de tipo subjetivo. É preciso quebrar mentalidades e modelos estabelecidos durante muito tempo em todos os atores. Não tem sentido criar um sistema se estas barreiras subjetivas não são derrubadas através de um processo constante e acelerado.

- Não existem receitas sobre como estabelecer este tipo de sistema em diferentes países. As estratégias, políticas e instrumentos dependem das características e condições particulares, bem como das propostas ou projetos nacionais assumidos em cada caso. Nos países desenvolvidos, existem diferenças importantes quanto à forma de organizar o sistema: centralizado, descentralizado etc. Em alguns deles, como nos Estados Unidos, não existe um sistema de modo formalizado.

- Podem existir sub-sistemas setoriais ou regionais. Fala-se mesmo em “sistemas locais de inovação.”<sup>8</sup> Na realidade, a abordagem desses sub-sistemas pode fazer uma parte importante – inclusive de maneira prévia à criação de um sistema nacional – da estratégia de um país, sobretudo em casos de países diversificados e de grande dimensão, como o Brasil.

---

<sup>7</sup> Definição adaptada pelos autores de Freeman (1987).

<sup>8</sup> Ver Cassiolato & Lastres (1999).

## **SNCIT E GLOBALIZAÇÃO: DESAFIOS POLÍTICOS E ORGANIZACIONAIS PARA O SETOR DE C&T**

Para enfrentar os desafios impostos pelos fenômenos da globalização e pela necessidade de se estabelecer e consolidar um SNCIT, dentro da visão acima colocada, tornam-se necessárias e urgentes as transformações. De forma resumida, pode-se considerar:

i. Do ponto de vista conceitual, a expressão Ciência e Tecnologia já se torna obsoleta. Como proposto acima, muito mais adequada seria a denominação Ciência e Inovação Tecnológica. Este não é um problema puramente semântico. A falta de compreensão dessa idéia tem como consequência importantes problemas de formulação e condução da política, assim como problemas organizativos e gerenciais no chamado setor de C&T, tanto em nível macro como micro:

- Em primeiro lugar, o desenvolvimento de uma tecnologia deve ser visto como parte de um processo de inovação, ou seja, não é suficiente gerar tecnologias, é necessário inovar;

- a tecnologia é um bem perecível e, como tal, deve ser transformada em inovação antes de alcançar a obsolescência; de outra forma todos os recursos investidos em sua geração se perderão.

- O *locus*, o centro de gravidade da inovação está radicado nas empresas e/ou instituições onde são introduzidas as novas tecnologias – empresas do setor produtivo ou naquelas instituições não necessariamente comerciais, como hospitais, escolas etc. Nesse sentido, essas instituições inovadoras devem receber uma atenção especial nos mecanismos que se estabeleçam para impulsionar a inovação tecnológica.

Isso significa uma mudança conceitual importante com relação à visão tradicional, quando se acreditava que tal centro de gravidade estaria nos centros de P&D. Sem dúvida, esses centros desempenham um papel fundamental no sistema de inovação, mas não são o elemento principal do mesmo e devem trabalhar intrinsecamente integrados àquelas empresas e instituições inovadoras.

- O anterior não diminui o papel da pesquisa básica ou fundamental; pelo contrário, esta se destaca crescentemente: em primeiro lugar, pelo crescente reconhecimento da importância do avanço científico, configurando o que se chama de “sociedade do conhecimento”. Já se fala da necessidade de um “sistema vital de conhecimentos”<sup>9</sup> como meta e como base do desenvolvimento integral na atualidade; em segundo, mas relacionado ao anterior, pelo fato de que a geração, assimilação e adaptação de tecnologias avançadas precisa, inevitavelmente, do concurso das ciências e pesquisas básicas. Nesse sentido, os programas voltados para o desenvolvimento dessas tecnologias necessitam de um forte apoio destas pesquisas, gerando uma grande demanda pelas mesmas.

<sup>9</sup> Ver, por exemplo, The Netherlands (1996); e Canadá (1997).

ii. A atividade de C&T, ou as atividades de Ciência e Inovação Tecnológica (C&IT) não podem continuar sendo consideradas como atividades verticais nas estruturas organizativas em diferentes níveis. A C&IT, particularmente no que tange à inovação tecnológica, é uma atividade horizontal, vinculada estreitamente a todos os setores econômicos e sociais do país/região/local.

iii. O SNCIT deve cobrir um amplo espaço que abarca desde a geração, assimilação e transmissão de conhecimentos, até a produção e introdução na prática social de novas ou melhoradas tecnologias, incluindo as diferentes atividades de interface, a transferência de tecnologia do exterior, o marketing e os serviços científico-técnicos conexos.

Tal visão conjuga-se com a formação de sistemas setoriais, como por exemplo, os de biotecnologia, informática, agropecuária, metal-mecânica ou saúde pública. Na própria história brasileira, mesmo sem a referência atual do processo de globalização, são encontradas importantes experiências de sistemas setoriais, como foi o caso da indústria aeronáutica<sup>10</sup> e, até certo ponto, da agropecuária, através do sistema da EMBRAPA; igualmente, pode-se pensar em sistemas estaduais/regionais, internos, ou de blocos regionais como, por exemplo, o Mercosul; ou ainda, podem se conjugar elementos regionais/temáticos para a formação de sistemas específicos como, por exemplo, vinculado ao aproveitamento dos recursos naturais da Amazônia Legal.

iv. A transição do sistema atual para um SNCIT implica, entre outras atividades:

- introduzir inúmeras mudanças qualitativas em todos os mecanismos de planejamento e financiamento desta atividade;
- estimular as instituições de produção de bens e serviços para que desenvolvam demandas tecnológicas;
- integrar a transferência de tecnologia – em particular, a proveniente do exterior – na análise das inovações necessárias ao país;
- estabelecer redes efetivas de inovação, integradas por centros de P&D, empresas, usuários, instituições financiadoras, organismos federais e governos estaduais, entre outros;

<sup>10</sup> O caso da indústria aeronáutica é particularmente interessante no que se refere à constituição de um sistema integrado e integrador de atores, atividades, fatores e dimensões de atuação, desde a organização de um pólo educacional especializado, passando pelas capacidades de projeto, desenvolvimento, articulações internacionais e consideração permanente das condições e oportunidades, em nível nacional e externo, que determinaram a escolha de segmentos, de parceiros, de estratégias de mercado e outras. Nesse exemplo, se garantiram os fatores apontados nesse documento como essenciais à inovação, ou seja: havia uma demanda interna e soube-se ainda aproveitar nichos de demanda no mercado internacional; logrou-se formar e articular competências ao redor do projeto; e, não se pode esquecer, fator determinante foi o permanente apoio governamental ao projeto, garantindo-se os recursos necessários ao mesmo. Do ponto de vista dos desafios institucionais, essa experiência é também bastante elucidativa, observando-se que as adequações se processaram não apenas em nível da empresa mas incidiram, inclusive, na organização interna do Ministério da Aeronáutica e instituições vinculadas. (ver: de Souza Paula, M. Carlota, 1991).



- estimular as instituições inovadoras;
- aperfeiçoar e promover a otimização dos centros de P&D, de engenharia, de normalização e de serviços técnicos, entre outros;
- estimular o desenvolvimento de atividades de P&D e engenharia dentro das empresas de produção (*in house*);
- implantar sistemas de informação adequados aos mecanismos interativos de inovação;
- avaliar os impactos econômicos, sociais e ambientais das novas tecnologias;
- promover a formação de “novos recursos humanos”, o que exige uma reforma educacional profunda.

v. A missão principal do SNCIT é a de garantir que cada inovação seja tratada como um sistema, ou seja, torna-se necessário desenhar mecanismos que viabilizem e propiciem diretamente, nos casos requeridos, a articulação necessária, estreita e interativa, entre os diferentes atores em um determinado processo de inovação. A implicação mais direta desse aspecto para instituições de C&T é que não podem ser adotados esquemas rígidos de atuação. Assim, cada caso exigirá uma reflexão específica, uma organização particular dos mecanismos e instrumentos, o que implica na adequação permanente de critérios e processos decisórios, bem como de critérios e indicadores de acompanhamento e avaliação. Nesse sentido, as instituições deverão estabelecer seus parâmetros de atuação mais com relação a atributos (qualidade, democratização etc.), do que em critérios e modelos rígidos. A partir daí, conforme a natureza de cada caso, se definem os critérios e estratégias de atuação. Os critérios que definem a qualidade científica de um projeto, por exemplo, não podem ser, automaticamente, transferidos para o julgamento, análise, acompanhamento e avaliação de projetos ou programas voltados para a inovação. E se deverá enfrentar o desafio de definir os indicadores de inovação adequados ao caso brasileiro, criando condições para desenvolvê-los com confiabilidade e comparabilidade.

vi. Deve haver um mecanismo colegiado efetivo do SNCIT, supraministerial, com a participação, além dos diferentes ministérios envolvidos, de organismos de C&T, Estados, Federação de Indústrias e Sindicatos, entre outros, cabendo ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT) o papel de coordenador geral do Sistema. De certa forma, o que se coloca aqui é a necessidade do CCT/Conselho de Ciência e Tecnologia passar a agir de forma mais dinâmica, efetiva e transparente. Muito embora esse seja o único conselho nacional presidido pelo Presidente da República –o que, em tese, representa a importância que se atribui ao setor –, suas ações ainda não se tornaram claras para a sociedade. É também imprescindível criar legitimidade que possibilite a implementação efetiva de decisões desse conselho. Considerando a expressão horizontal da ciência e do processo

de inovação tecnológica, é fundamental que todos os atores envolvidos nesses campos reconheçam o CCT como órgão orientador e normativo. Apenas nesse caso, os demais ministérios – e outras instituições – se dispõem tanto a implementar decisões dele emanadas, quanto levar a ele questões e discussões sobre os componentes científicos e tecno-lógicos relacionados a seus setores e áreas de atuação específicos. No que se refere ao desafio de consolidar um SNCIT, o CCT poderia criar uma Comissão de alto nível para traçar a estratégia do Sistema e os planos consequentes de ação. Essa Comissão Federal deve ser ágil e operativa, com um alto poder de decisão outorgado pelo CCT e efetivamente reconhecido pelas diversas áreas de governo, destacando-se a necessidade de sua participação direta no estabelecimento de estratégias e planos, como o PPA.

vii. Associado à indispensável atribuição de poderes e da necessária legitimidade para exercer uma efetiva coordenação do SNCTI, o escopo, os objetivos e métodos de ação global de um organismo como o MCT tornam-se muito mais amplos e, em boa medida, diferentes dos atuais. É verdade que têm ocorrido mudanças nas estruturas e a criação de alguns instrumentos que buscam a inserção de atores do setor produtivo, tanto no MCT quanto em suas agências e em outros ministérios. Contudo, ainda se observa, em grande parte das ações no campo de C&T, uma forte influência do modelo de atenção concentrada na comunidade científica e com o enfoque limitado do sistema linear de inovação “empurrado pela ciência”. É fundamental se passar a uma nova etapa. A atividade do MCT se transformaria de uma atividade vertical em outra de maior perspectiva e ação horizontal<sup>11</sup>, interagindo com todos os setores da economia e da sociedade e dirigindo – diretamente em alguns casos e influenciando e viabilizando em outros –, com relação a centros de P&D, engenharia e normalização; de empresas de produção; fornecedores; instituições financeiras e usuários intermediários e finais das tecnologias. Seu papel principal seria de articulador, de *broker* – estabelecendo as redes entre os diferentes setores e atores da inovação – e de articulador dos fatores essenciais ao SNCIT. O principal resultado esperado dessa forma de atuação é a compreensão e valorização desse sistema em termos da política nacional, expresso pelo reconhecimento do SNCIT como instrumento imprescindível em qualquer projeto de desenvolvimento nacional; pela garantia de maiores recursos para a criação das condições de consolidação do SNCIT; e, de modo especial, pela orientação mais ampla desse sistema no sentido de contribuir para o crescimento econômico do país, mas também para uma sociedade mais justa e sustentável.

viii. Um aspecto essencial entre aqueles anteriormente mencionados é a elaboração de uma estratégia para o SNCIT baseada nas realida-

---

<sup>11</sup> Atualmente, ainda é muito incipiente essa orientação.

des e possibilidades de desenvolvimento das diferentes regiões e do país em seu conjunto, bem como do desenvolvimento tecnológico universal. Essa estratégia deveria compreender uma gestão estratégica, iniciando-se por um planejamento que incluísse, entre outros fatores:

- as prioridades nacionais, estaduais e setoriais quanto ao desenvolvimento e utilização de novas tecnologias (o PPA poderia servir de base para esta estratégia);
- as tecnologias que, prioritariamente, devem ser desenvolvidas total ou parcialmente no país, quais deveriam ser importadas e as medidas para sua assimilação, adaptação e eventual geração posterior;
- a gradual elevação do desenvolvimento dos Estados e regiões de maior atraso relativo;
- a articulação entre o setor público e privado;
- o desenvolvimento das micro, pequenas e médias empresas como atores dinâmicos do SNCIT;
- a definição dos níveis qualitativos e quantitativos dos recursos humanos que devem ser formados em diferentes graus;
- a consolidação, ampliação e racionalização das bases científicas e tecnológicas existentes;
- os recursos financeiros a serem alocados a curto e longo prazos;
- a cooperação internacional necessária, incluindo alianças estratégicas e parcerias com empresas estrangeiras.

ix. Com base em uma estratégia dessa natureza, devem ser traçados os planos de ação nacionais, estaduais e setoriais em C&IT.

Para a efetiva introdução do conjunto das idéias mencionadas anteriormente são necessárias – devemos reiterá-lo – profundas mudanças na cultura, visão e conceitos firmemente arraigados no setor de C&T.

Essas mudanças somente se consolidarão na medida em que provocarem uma revisão nas culturas institucionais específicas, campo em que se observam reflexos da situação geral enfatizada até aqui, mas no qual também acabaram se estabelecendo sistemas particulares, às vezes quase autônomos. Com muita frequência, essa cultura arraigada isola as instituições como se estas existissem em si e para si, ou para grupos particulares, sem uma visão integral como aquela necessária ao cumprimento de seus papéis no SNCIT.

x. Nesse sentido, chama-se a atenção para alguns desafios – em níveis intermediário e micro, mas não menos importantes – colocados para todas as instituições potencialmente integrantes do SNCIT. Para estas, o grande desafio é, primeiro, se reconhecer como parte desse sistema e, em seguida, promover a adequação dos mecanismos e instrumentos de execução das políticas setoriais aos fundamentos e às condições essenciais para realização do mesmo.

## **DESAFIOS PARA AS INSTITUIÇÕES PARTICIPANTES DO SNCIT**

Reiterando-se que o SNCIT não é uma atividade vertical; que ele tem uma ação horizontal; que não é privilégio de um organismo ou de um setor; e que resulta da ação concertada e sistêmica de diferentes organismos, estados, agências e instituições, o primeiro e grande desafio com que se deparam as instituições do SNCIT nos níveis intermediário e micro – relacionado à organização e gestão interna e às interações com os demais componentes do sistema – é se transformarem, elas próprias, em instituições inovadoras.

Evidentemente, isso se coloca para todos os componentes do sistema, seja no setor público – organismos governamentais envolvidos com a política e gestão da ciência e da inovação, as instituições de ensino e pesquisa e as entidades prestadoras de serviços públicos –, quanto no setor privado – pequenas, médias e grandes empresas de todos os setores. Para serem partes integrantes e ativas do SNCIT, as instituições devem rever permanentemente suas propostas e organizações no sentido de verificar: os fatores e mudanças de contexto, de paradigmas e modelos; antigos e novos problemas e campos de atuação; novas soluções e promoção do uso de soluções conhecidas, novos instrumentos ou adequação dos instrumentos tradicionais. Enfim, devem exercer com efetividade a gestão estratégica – compreendendo desde a formulação de políticas e o planejamento até seu acompanhamento e avaliação.

Dessa forma, uma estratégia para enfrentar os desafios colocados pela necessidade de se consolidar um SNCIT implica uma inovação no projeto e na implementação de arranjos institucionais internos, bem como nos arranjos de governança e práticas institucionais voltados para a integração entre níveis de governo, entre setor público e privado, entre produtores e usuários. Essa estratégia deve permitir que o sistema possa caracterizar-se por um alto grau de interinstitucionalidade, intersetorialidade, de participação dos diversos atores. Com vistas a gerar as condições exigidas pelo contexto e paradigmas atuais, torna-se imprescindível também debruçar-se sobre a necessidade de reformas em áreas fundamentais tais como: sistema educacional, processos decisórios em C&IT, sistema de financiamento a C&IT; sistema legal relacionado a alguns temas específicos e prioritários; técnicas modernas de gerenciamento etc.

Ciente de que todas essas colocações se aplicam a todas as instituições efetiva ou potencialmente do SNCIT, mas também de que é impossível abordar todos os casos no âmbito deste documento, nos fixaremos a partir daqui em uma reflexão mais especificamente dirigida a organismos da administração pública envolvidos com a política e gestão de C&IT.

## A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E O SNCIT

### 1. QUANTO AOS ELEMENTOS ESSENCIAIS PARA A INOVAÇÃO

Destacando três elementos essenciais para a inovação – os recursos, a percepção da necessidade social e a eliminação do analfabetismo científico –, uma adequada realização das funções dos organismos públicos no processo de formação e consolidação do SNCIT enfrenta, antes de tudo, os seguintes desafios:

**a. Garantir e ampliar recursos:** sabe-se que as dotações de recursos públicos são cada vez mais restritivas, principalmente quando se as compara com as crescentes necessidades que decorrem do crescimento do sistema, seja em termos de sua expansão física ou das demandas qualitativas. Todos os atores estão envolvidos nessa tarefa de identificar e captar recursos mas, para os organismos públicos, a questão envolve aspectos novos e de difícil solução no curto prazo.

Como é de conhecimento amplo, as atividades de promoção e desenvolvimento científico e tecnológico no Brasil sempre foram, primordialmente, financiadas pelo setor público. Dadas às condições da nossa formação econômica e social, com raras exceções, não há tradição do setor privado em financiar o seu próprio desenvolvimento; pelo contrário, a dependência do financiamento público, muitas vezes a fundo perdido, sempre foi uma realidade no país. Nessas condições, os investimentos para a formação de uma base científica e tecnológica nacional foram e, em sua maioria, continuam sendo realizados com recursos públicos, muitas vezes por meio de financiamento externo, como o caso do PADCT. Desde algum tempo já se iniciaram esforços para induzir o setor privado a aumentar seus investimentos em inovação tecnológica, mas este é um desafio que ainda não foi vencido.

Assim, há que continuar atuando em ambas as frentes: induzir os investimentos do setor privado, mas também demonstrar aos governos e ao legislativo o caráter estratégico dos investimentos em C&IT, de forma a garantir os recursos indispensáveis à promoção e desenvolvimento do sistema<sup>12</sup>. Essa tarefa é intrinsecamente relacionada ao outro elemento necessário à inovação, ou seja a identificação de uma necessidade social.

Por outra parte, é preciso buscar e desenhar mecanismos apropriados que estimulem e viabilizem as necessidades/demandas do setor produtivo e as articulem com outros atores necessários do Sistema para garantir eficazes e eficientes processos de inovação.

Além disso, deve-se desenvolver sistemas unificados de informação e banco de dados voltados para a inovação, assim como estimular e

---

<sup>12</sup> A recente criação dos Fundos Setoriais vislumbra uma nova perspectiva nesse aspecto, embora ainda não se possa avaliar seu real impacto no sistema.

organizar debates e a divulgação por diferentes meios sobre novas tecnologias e inovações bem sucedidas, visando sua mais ampla difusão.

**b. Demonstrar a necessidade social do SNCIT:** embora não seja tarefa exclusiva das instituições públicas de apoio e promoção do sistema, lhes cabe importante responsabilidade em demonstrar essa necessidade: o quão a C&IT são imprescindíveis para o desenvolvimento; como o componente científico e tecnológico perpassa todos os setores de atividade; e porque o setor público não pode alienar-se desse campo.

A complexidade dessa tarefa se amplia na medida em que se deve atuar em múltiplas frentes, ou seja: dentro do próprio Estado – nos diversos poderes –, no sentido de garantir apoio, sustentação política e recursos mínimos para a manutenção das atividades essenciais; junto ao setor empresarial, visando aumentar seus investimentos e promover a inovação, em um ambiente nem sempre favorável, considerando a predominância de empresas internacionais – propensas a grandes investimentos em inovação mas poucos deles no país – e a baixa capacidade de auto-sustentação econômica de grande parte do segmento empresarial de origem nacional. Alguns exemplos importantes, entre os quais se destaca a Petrobrás, demonstram que as dificuldades para essa expansão dos investimentos não está, necessária ou primordialmente, em resistências tradicionalistas. Empresas que lograram colocar-se em posição competitiva descobriram muito efetivamente que os dispêndios voltados para a inovação são investimentos, na acepção mais pura do termo.

**c. Garantir a base científica e tecnológica e a capacitação de recursos humanos para o SNCIT:** não se questionam as responsabilidades do setor público nesse campo, as quais demandam crescentes volumes de recursos financeiros e, ao mesmo tempo, esforços cada vez maiores no sentido de atender à demanda.

Como destacado na primeira parte deste documento, de avanços científicos e tecnológicos nunca antes imaginados, de grande sofisticação na pesquisa e desenvolvimento, de globalização, de mudança de paradigmas e modelos, da visão do desenvolvimento sustentável, entre outros, trouxeram características novas e diversificadas à demanda de apoio à pesquisa e de capacitação. Assim como os avanços científicos, tecnológicos e da inovação, essa demanda é dinâmica. Há que identificá-la continuamente, com suas características, de forma a instruir os processos de formação e capacitação, bem como os mecanismos de apoio à P&D&E internos e à sua inserção internacional.

Por outro lado, é cada vez mais urgente um amplo desenvolvimento do nível cultural e educacional da população (a eliminação do analfabetismo científico). As mudanças tecnológicas não devem ser enclaves de determinadas camadas ou estratos privilegiados da sociedade; essas mudanças devem servir, em primeiríssimo lugar, para elevar a qualidade e o

nível de vida de toda a população e garantir o pleno uso e desfrute da ciência e a tecnologia e a realização plena das inovações. Assim, tanto do ponto de vista da formação profissional quanto da capacitação ampla da sociedade, torna-se necessária uma verdadeira revolução no sistema educacional, além da reflexão crítica sobre as políticas, mecanismos e instrumentos de sustentação desse sistema e da P&D&E no país.

## 2. AS DESIGUALDADES SOCIAIS E REGIONAIS: UM DESAFIO PARTICULAR DA SITUAÇÃO BRASILEIRA

Além de enfrentar os desafios relacionados aos três elementos básicos acima, as instituições do setor público envolvidas com a promoção e consolidação do SNCIT no Brasil se vêem diante da necessidade de atuar no sentido de que esse sistema não intensifique condições particularmente desfavoráveis do quadro brasileiro, destacando-se as desigualdades sociais e as desigualdades regionais. Na verdade, sempre se coloca uma grande expectativa de que a C&IT possam contribuir de forma importante para reverter esse quadro.

É evidente que tais instituições não podem se responsabilizar pelo enfrentamento de problemas tão complexos, decorrentes de fatores múltiplos e estruturais. Contudo, de um lado, é essencial que se busque colocar o SNCIT a serviço dessas causas seja gerando soluções para problemas específicos, seja influenciando os mais variados níveis decisórios da política nacional; e, de outro, torna-se premente não continuar reproduzindo essas distorções nas aplicações e ações de C&IT.

Esse é um campo no qual as instituições deverão colocar da forma mais intensa possível seu potencial criativo: pensando em novos instrumentos; adequando os instrumentos existentes; fazendo novas propostas de uso dos conhecimentos e tecnologias disponíveis para a solução de problemas nesses âmbitos etc.

## 3. OS DESAFIOS PARA AS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS DE PROMOÇÃO E APOIO AO SCNIT

Frente às propostas e situações colocadas até aqui e às necessidades que delas se derivam – ou que ainda poderão ser identificadas –, os desafios em nível micro se refletem diretamente nos modelos e práticas de gestão institucional. Com relação a esse ponto, desenvolvem-se, a seguir, os últimos comentários desse documento<sup>13</sup>.

Em primeiro lugar, as instituições devem verificar se, dentro dos limites de suas atribuições, o que estão fazendo atende, em termos de dire-

<sup>13</sup>O foco nas instituições públicas de promoção e apoio ao SCNIT se deve ao enquadramento do CNPq – demandante direto desse documento – nessa categoria. Alguns dos pontos destacados, com toda certeza, aplicam-se a outras categorias de instituições – de ensino e pesquisa, empresas etc. Contudo, ressalta-se a necessidade de uma reflexão cuidadosa sobre as mesmas, considerando suas funções e características particulares.

cionamento e potencial de contribuição, às demandas e necessidades associadas ao papel que devem cumprir no SNCIT. Considerando a complexidade e o dinamismo do contexto atual, a atitude básica da gestão institucional é, sem dúvida, a flexibilidade e a disponibilidade para a inovação.

Com essa perspectiva, a tradição e a robustez das instituições deverão ser fundamentadas no compromisso com os objetivos estabelecidos conforme a missão de cada uma, com os atributos e princípios valorizados social, cultural e setorialmente – como transparência, democratização, sustentabilidade, qualidade etc –, mas não na rigidez de pensamento e comportamentos.

Nesse sentido, uma instituição pode ser “tradicional” com base em sua robustez, no reconhecimento de seu significado na história da ciência e da tecnologia no país e em sua atuação duradoura e, ao mesmo tempo, ser extremamente inovadora. Inovadora, no sentido de incorporar uma permanente reflexão sobre sua forma de atuar, sobre os seus instrumentos e sobre os novos desafios que se colocam no respectivo campo de atuação, buscando novas soluções, dispondo-se a corrigir rumos e a incorporar mudanças que se tornem necessárias para um contínuo aperfeiçoamento no exercício de suas funções.

Isso significa que a “cultura institucional” deve privilegiar a reflexão, a integração, a crítica permanente, a visão da instituição como parte integrante e integrada a um contexto e a um sistema maior, o que exige uma atitude de abertura de todos os membros da instituição.

No quadro característico das instituições brasileiras (embora isso não seja prerrogativa de nosso país) esse perfil parece, à primeira vista, uma meta inatingível. Contudo, considerando que se trata de um esforço contínuo e crescente, parece-nos saudável colocar essa perspectiva como inspiradora da reflexão sobre os desafios institucionais.

Para trilhar esse caminho, é evidente que cada instituição deve fazer sua própria estratégia, uma vez que as características forjadas ao longo do tempo, e hoje dominantes no perfil de cada uma, são relacionadas à história, ao contexto atual, aos objetivos e finalidades respectivas.

Contudo, alguns aspectos, se não gerais mas pelo menos bastante comuns na gestão das instituições públicas brasileiras, podem ser enfatizados como alvos essenciais no enfrentamento dos desafios institucionais que se colocam.

Porém, antes de apresentá-los, deve-se observar que os mesmos, em geral, são caracterizadores e/ou instrumentais. Isso significa que são essenciais mas não suficientes para enfrentar os desafios existentes. Um instrumento específico pode ser inadequado a uma proposta. Mas também é verdade que muitos instrumentos podem servir a propósitos diferentes e até contraditórios, dependendo da forma como são utilizados, da clareza da missão e objetivos institucionais e, de modo especial, do compromisso efetivo com essa missão. Portanto, neste documento, a leitura dos aspectos relacionados abaixo deve sempre ter como referência a



proposta aqui colocada para o SNCIT, com os diversos conceitos, referenciais e atributos que a embasam.

Com essa perspectiva, destacamos alguns dos aspectos relacionados à gestão institucional. Trata-se, na verdade de indicar algumas linhas orientadoras que deveriam ser consideradas pelas instituições públicas de promoção e apoio à C&IT, visando garantir o efetivo exercício do papel que lhes cabe como participantes do SNCIT.

A escolha dos pontos destacados a seguir se baseou, em primeiro lugar, na necessidade de as instituições adotarem uma postura ativa e um modelo de gestão condizente com os desafios de uma inserção institucional ativa e eficiente no SNCIT; em segundo, mas estreitamente associado a essa necessidade, chama-se a atenção para algumas práticas institucionais próprias de modelos tradicionais, ainda predominantes ou influentes em muitas instituições públicas brasileiras, que certamente necessitarão ser revistas para que se possa implantar uma gestão informada pelo novo modelo que hoje caracteriza o SNCIT<sup>14</sup>.

**i) Desenvolver e consolidar um caráter pro-ativo nas instituições frente ao SNCIT:** seja pelo motivo acima ou outros, grande parte das instituições se tornam quase exclusivamente responsáveis, atuando de forma rígida e com um processo de mudança inexistente ou apenas espasmódico, em momentos particulares, em geral em resposta a estímulos externos, se instadas por organismos superiores, se percebem ou imaginam alguma ameaça etc. Na medida em que se fala da integração institucional em um sistema dinâmico, a instituição deve assumir um papel ativo. Do contrário, ou o sistema não funcionará adequadamente, ou lhe restarão as alternativas de ser eliminada ou isolada por extinção ou, o que é mais comum, perdendo credibilidade, significado e espaço de influência e atuação.

Para tornar-se pro-ativa ou se fortalecer enquanto tal, uma instituição necessita atuar em frentes internas e externas: internamente, há que desenvolver e aproveitar competências, estimular grupos na instituição a propor e promover mudanças, ter “receptividade” a novas idéias, ao conhecimento de experiências similares e ao desenvolvimento de processos decisórios mais participativos; com relação ao ambiente externo, a instituição deve ver-se como parte do sistema e reconhecer as demais instituições como parceiras e não como competidores, fato muito comum no âmbito da administração pública brasileira. Nesse sentido, deve saber aproveitar as competências externas, deve desenvolver capacidade de

---

<sup>14</sup> Nesse sentido, este documento não entra em comentários ou detalhamentos sobre formas específicas de organização, estrutura institucional, instrumentos específicos de atuação junto aos “clientes” das instituições. Essa análise exigiria tomar uma, ou algumas instituições, fazendo-se uma análise mais detida em aspectos bem específicos, o que não foi a proposta do documento, nem seria possível no tempo em que este foi produzido. O critério de indicação dos pontos destacados nesse tópico do documento foi o de indicar algumas práticas que se considera importante adotar.

articulação e de integrar-se a processos decisórios colegiados e de participação mais ampla. Esse conjunto de elementos é que permitirá a uma instituição adquirir credibilidade, fundamentada no conhecimento, competência e habilidades, sem o que a capacidade propositiva não terá muitas conseqüências para consolidar uma instituição realizadora e bem sucedida em suas missões e propósitos. Por sua vez, a realização dessa proposta exige uma gestão estratégica, como se vê a seguir.

**ii) Adotar uma Gestão Estratégica**, voltada para a missão, os objetivos e os resultados esperados, e guiada pela estratégia de participação no SNCIT. Essa estratégia deve definir com precisão, embora com flexibilidade, as prioridades nacionais, setoriais e regionais/estaduais para onde os esforços inovativos devem ser dirigidos e garantir seu adequado planejamento, recursos e apoio necessários.

A preocupação com a estratégia nos processos de gestão vem adquirindo importância crescente também no setor público e já se podem contar em décadas os esforços intenso de planejamento estratégico. Sem dúvida alguma, essa foi uma re-orientação fundamental nos processos de gestão institucional no sentido de romper com modelos erráticos e não integradores das atividades institucionais. Contudo, esse esforço ainda não se completou no sentido de inserir a perspectiva estratégica no conjunto da gestão. Nesse sentido, coloca-se aqui, em primeiro lugar, a necessidade de as instituições assumirem a gestão estratégica como meta institucional e desenvolverem as atividades necessárias para sua efetiva utilização. Esse modelo de gestão compreende as atividades de formulação de políticas, planejamento, execução, acompanhamento e avaliação, que não poderão mais ser consideradas como “etapas”, uma vez que se integram e interagem ao longo de todo o processo<sup>15</sup>. A adoção desse modelo, além de demandar atividades de organização, treinamento e capacitação, traz implícita a necessidade de enfrentar alguns comportamentos e padrões estabelecidos, muitas vezes arraigados nas instituições como um todo ou em segmentos internos das mesmas, como se pode perceber nos desafios abaixo ressaltados.

**iii) Quebra do isolamento e da postura não integracionista.** Há necessidade, urgente, de conhecer e compreender com maior profundidade o ambiente externo do SNCIT. Na medida em que o contexto ao qual a instituição se relaciona e para o qual desenvolve suas atividades está mudando de forma importante, as pressões vão aumentando, chegando a um ponto em que são exigidas mudanças, seja para sobreviver ou para exercer devidamente seu papel. Esta é a situação de muitas insti-

---

<sup>15</sup> Há uma ampla bibliografia sobre a gestão estratégica em C&IT que não cabe apresentar aqui. Apenas como referência de sua maior adequação à realidade trazida pela mudança radical na visão e correspondentes modelos sobre os princípios, organização e interação das atividades de C&IT, ver Callon, M; Larédo, P; e Mustar, P (1995) 9-24.

tuições no campo de C&T, de modo especial em países como o Brasil, nos quais esse campo ainda não incorporou devidamente a concepção do SNCIT.

Para isso, é também urgência promover, internamente nas instituições, conhecimentos sobre a dinâmica do SNCIT, com reflexões concomitantes sobre as adequações possíveis e as mudanças necessárias em termos da ação e dos instrumentos institucionais. Inclusive, este é um momento que se pode prestar a um esforço importante de resgatar interesses, compromissos e de incentivar a criatividade.

Por outro lado, a reflexão e promoção da competência interna, bem como do reconhecimento da competência já existente não pode ser pontual ou individualizado. Pelo contrário, deve ser um processo contínuo, o mais amplo possível, e socializador.

Esse processo deve ser programado e implementado com base em uma profunda reflexão sobre as necessidades do SNCIT e no perfil do quadro de recursos humanos disponível: em primeiro lugar, é impossível para uma instituição investir no aperfeiçoamento de seus recursos humanos de forma massiva, no curto tempo; em segundo, as competências necessárias dependem das funções a serem exercidas e das necessidades colocadas para vencer os desafios que se colocam; em terceiro, muitas vezes isso nem é necessário, uma vez que partes desses recursos podem já ser devidamente capacitados.

No processo de criação, restauração ou consolidação da competência institucional, deve-se refletir tanto sobre a adequada utilização desse contingente em suas funções como especialistas e técnicos quanto sobre a contribuição que podem aportar como agentes do próprio processo de capacitação institucional.

**iv) Fortalecimento de uma prática administrativa objetiva, dinâmica, valorizadora da competência, da inovação, integradora**, enfim, imbuída de habilidades que possibilitem a realização da missão e dos objetivos institucionais frente à sociedade, por meio do SNCIT. Traços personalistas e particularistas, ainda fortes em alguns segmentos da administração pública no Brasil, são totalmente incompatível com a proposta aqui colocada. A predominância da visão pessoal ou corporativa, tanto de dirigentes quanto de outras categorias, em geral, traz como conseqüência a pouca disposição para o diálogo, o baixo aproveitamento das capacidades existentes na instituição e um processo de tomada de decisões fechado e que não leva em conta inúmeros fatores imprescindíveis para uma boa atuação institucional. Dificulta o processo de integração inter e intra-institucional, na medida em que cada área da instituição acaba atuando como uma unidade quase autônoma. Dessa forma, a gestão institucional para uma efetiva participação no SNCIT demanda perfis de competência e respeitabilidade, mas que também sejam abertos à participação, à visão de conjunto, coerentes com as características desejadas para as instituições.

**v. Acompanhamento e avaliação como instrumentos imprescindíveis da gestão estratégica.** Muito embora esse aspecto se constitua em parte intrínseca da gestão estratégica, decidimos destacá-lo neste momento, sobretudo pela importância da resistência à avaliação que ainda se observa em muitos segmentos da nossa sociedade e das instituições, criando uma concepção negativa da mesma e reduzindo os processos de acompanhamento a meros procedimentos formais, sem utilidade ou conseqüências maiores para a gestão institucional.

O que se propõe aqui é que a avaliação passe a incorporar a “cultura institucional” como o instrumento, por excelência, que permite constante reflexão sobre os objetivos, metas, processos, instrumentos e resultados, considerando os elementos de contexto, os propósitos e os conceitos assumidos como base de orientação da ação institucional.

Nesse sentido, o olhar que se lança sobre os programas, projetos e sobre as atividades da instituição deverá estar em busca da excelência, associada à missão institucional e à efetiva integração no SNCIT. Nessa linha, estudos têm sido realizados sobre o impacto da avaliação nessa transformação institucional. Segundo Bemelmans-Videc *et al.*, [(1993):179-180] “... evidências sugerem que há um grau importante de correspondência entre o estágio de institucionalização da avaliação e o grau segundo o qual as filosofias administrativas dominantes ... são abertas à inovação.”

A partir dessa postura, considerando as necessárias mudanças na cultura institucional, será possível criar e consolidar um permanente processo de aprendizado institucional<sup>16</sup>, que induzirá e se beneficiará da reflexão como prática de base para a ação, possibilitando a abertura e criatividade com relação a novas visões, novas sistemáticas que incidirão sobre toda uma instituição, seus instrumentos, projetos, programas e políticas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bemelmans-Videc Marie Louise, B. Eriksen & E. N Goldenberg (1994): Facilitating Organizational Learning: Human Resource Management and Program Evaluation. Em Leeuw, F. L., R. C. Rist & R. C. Sonnishcsen (eds.)(1994): *Can Governments Learn?* Transaction Publishers, New Brunswick.

Boyle, R. & D. Lemaire (eds.)(1999): *Building Effective Evaluation Capacity.* Transaction Publishers, New Brunswick.

Callon, M; P. Laredo & P Mustar (1995): *La gestion stratégique de la recherche et de la technologie.* Édition Economica, Paris.

Canada, Gouvernement du (1997): *Notre Avenir em Tête: Rapport sur les Activités Fédérales en Sciences et en Technologies.* Ottawa.

Cassiolato, J. E. & Helena, M. M. Lastres (eds.) (1999): *Globalização & Inovação Localizada. Experiências de Sistemas locais no Mercosul.* IBICT, Brasília.

Commissariat General du Plan (1993): *Recherche et innovation: le temps des réseaux.* Le Documentation Française. Paris.

<sup>16</sup> Ver Leeuw *et al* (1994) e Boyle & Lemaire (1999).

Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (1995): *Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica*. Ciudad de La Habana, diciembre.

de Souza Paula (1991): *Oportunidades e Entraves ao Desenvolvimento Tecnológico no Brasil: as experiências da Indústria Aeronáutica e da Indústria Farmacêutica*. Tese de doutoramento, USP, São Paulo. Vol. I: 103-163.

Edquist, C. & B. Johnson (1997): *Institutions and Organizations in Systems of Innovation*. In Edquist, C.: *Systems of Innovations*, Pinter, London.

Foray, D. (1997): *Generation and Distribution of Technological Knowledge: Incentives, Norms and Distribution*. In Edquist, C. *Systems of Innovations*, Pinter, London.

Freeman, C. (1987): *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, Pinter, London.

Freeman, C. (1995): The national system of innovation in historical perspective, *Cambridge Journal of Economics*, 19(1), 5-24, Cambridge.

Leeuw, F. L., R. C. Rist & R. C. Sonnishcsen (eds.)(1994): *Can Governments Learn?* Transaction Publishers, New Brunswick.

Lundval, B.-A. (1992): *National Systems of Innovation*. Pinter, London.

Nelson R. R. (1993): *National Systems of Innovation. A Comparative Study*. Oxford university Press. Oxford.

Nelson, R. R. & S.G. Winter (1982): *Technical Innovation and National Systems*. In Nelson, R. R. (ed.): *National Innovation Systems*. Oxford university Press, New York.

OECD: (1993): *Manual de Frascati. Medición de las actividades científicas y tecnológicas.*, Cuarta Edición, Paris.

OECD (1996): *Oslo Manual. Guide for data collection on technological innovation*. Second edition. Paris.

Saénz, T. W. & E. García Capote (1999): *Ciencia, Innovación y Gestión Tecnológica*. ABIPTI, Brasília.

The Netherlands, Ministry of Education and Science, Foresight Steering Committee (1996): *A Vital Knowledge System. Dutch Research with a view to the Future*. Amsterdam.

## Resumo

Na área de Ciência e Tecnologia o grande desafio é compreender o conceito de sistema nacional de ciência e inovação, incorporando-o como base das estratégias e políticas setoriais, voltadas para a promoção do desenvolvimento sustentável; em nível micro, o desafio de cada instituição é reconhecer-se como parte desse sistema e promover a adequação dos mecanismos e instrumentos de execução das políticas setoriais aos fundamentos e às condições essenciais para a realização do mesmo.

## Abstract

The article points out what Science and Technology's big challenge is: to understand the main idea of the national scientific and innovational system and to consider this as the base of a strategic and sectorial politics, focused on the promotion for sustained development. At a micro level, each institute's role is to recognize themselves as part of this system, and to promote mechanisms and tools to the political sector's performance to foundations, as well as proper conditions to make this happen.

## Os Autores

MARIA CARLOTA DE SOUZA PAULA. É mestre em Ciência Política pela Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG e doutora pela Universidade de São Paulo/USP no Departamento de Ciência Política. Foi pesquisadora pela Universidade de Carlton, Ottawa e pela Universidade de Nanterre, França. Vem trabalhando em organizações de C&T no Brasil, de modo especial para o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/CNPq e para o Ministério de Ciência e Tecnologia/MCT. Atualmente é consultora de A&A para o PRONEX/CNPq. Foi eleita recentemente como coordenadora internacional do Subprograma XVI (Gestão de C&T) do CYTED.

TIRSO W. SAENZ. É Engenheiro Químico pelo Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York, EUA ; e doutor em Ciências Técnicas pelo Ministério da Educação Superior de Cuba. É professor senior associado do Instituto Politécnico de Havana. Foi Vice-Ministro para a Indústria Básica e para o Desenvolvimento Tecnológico, no Ministério da Indústria de Cuba ; Vice-Presidente da Academia de Ciências de Cuba; Presidente da Comissão de Energia Atômica de Cuba ; Presidente da Comissão Cubana para a Proteção Ambiental ; Diretor do Centro de Estudos sobre a História e Organização das Ciências. Trabalhou no Brasil como Professor Visitante na Universidade de Campinas, no Ministério de C&T e Ministério do Meio Ambiente/MMA. Atualmente é Pesquisador Associado do Centro de Desenvolvimento Sustentável/CDS/UNB. Atua como consultor para o CNPq em temas de C&T, particularmente na área de cooperação internacional. É Membro da Academia de Ciências de Nova York, EUA.