

Nascimento e Desenvolvimento de Sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação na América Latina: uma Visão Histórica

Birth and Development of Science, Technology and Innovation Systems in Latin America: a Historical Overview

Amilcar Baiardi¹

Resumo: Os sistemas nacionais de ciência e tecnologia não nasceram espontaneamente nos países da América Latina. Eles foram induzidos por forças externas e por forças internas. As forças externas seriam as sugestões e condicionamentos estabelecidos pelas agências das Nações Unidas, e também os resultados de acordos de cooperação internacional, inclusive no campo da segurança entre blocos de nações. Como forças internas mencionam-se a mobilização das comunidades científicas, a vontade política de governantes e dirigentes partidários e também algumas pressões exercidas pelas classes empresariais. Na América Latina os sistemas nacionais de ciência e tecnologia não são implantados de forma completa, não apresentando, entre eles, uma sincronia de nascimento e construção. Da mesma forma, foram diferentes as vicissitudes e os arranjos de implantação, o que faz com que eles funcionem de modo desigual no conjunto de nações latino-americanas.

Palavras-chave: Sistemas nacionais de ciência e tecnologia, Políticas de Ciência e Tecnologia, História da institucionalização da ciência

Abstract: The national systems of science and technology not born spontaneously in Latin America countries. They were induced by external forces and by internal forces. External forces would be suggestions and conditions established by United Nations agencies and also the results of international cooperation agreements, including in the security field between blocks of Nations. As internal forces are related the mobilization of scientific communities, the commitments of rulers and political leaders and also some demands from the business classes. In Latin America, the national science and technology systems are not fully deployed and does not show among them a sync of birth and construction. Similarly were different the vicissitudes and deployment arrangements, which causes so unequal performance in the group of Latin American Nations.

¹ Professor permanente do Programa de Ensino, Filosofia e História das Ciências-UFBA/UEFS, e Professor Titular da UFBA/UFRB. Contato: amilcar.baiardi@uol.com.br

Key words: *National systems of science and technology, Science and technology Policy, history of institutionalization of science*

Introdução

Os entornos favoráveis à inovação adquirem, normalmente, duas formas. Uma delas é física, podendo ser o aglomerado produtivo tipo distrito industrial genérico, o distrito industrial setorial ou o distrito industrial diferenciado, como o pólo tecnológico, com todas as possibilidades de interação no espaço. A outra forma é a institucional, que não é tangível ao nível do território, mas que se faz sentir pelas externalidades que são oferecidas às empresas, nas modalidades de financiamento, isenção fiscal, subsídios diversos, apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento, (P&D), à comercialização, à aquisição de matérias primas, à qualificação da força de trabalho, ao patenteamento, ao estímulo à cooperação etc.

Esta segunda forma, que se superpõe à primeira, decorre de um processo contínuo e evolutivo de criação de instituições de ensino superior e pesquisas, o qual vai se modificando com o tempo, impulsionando a construção de sistemas de pesquisa que evoluem para sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação, C&T&I. Assim ocorreu na América Latina. Na medida em que o foco das pesquisas começa a transbordar das áreas de ciências básicas para as áreas de ciências aplicadas, o que ocorre com o incremento das exportações de produtos agrícolas e minérios e início da industrialização com suas necessidades de formação de recursos humanos, controle de qualidade etc., não apenas são criadas universidades e institutos de pesquisa básica, e mesmo aplicada, em áreas tidas então como prioritárias, como a de saúde e ciências agrárias. Além das universidades e dos institutos de pesquisa, começam a surgir institutos tecnológicos, tipicamente voltados para desenvolvimento de processos e produtos, em uma clara inspiração baconiana², segundo Stokes (2005).

Os estudos sobre os sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação, têm início com as pesquisas encomendadas pela *Organisation for Economic Co-operation and Development*, (OECD) , ao *Conservatoire National des Arts et Métier* de Paris, as quais foram coordenadas por Jean Jacques Salomon, e publicadas na forma de uma série intitulada *Le système de la recherche – étude comparative de l'organisation et du financement de la recherche*, de 1972 a 1974. A gênese dos mesmos está relacionada às sugestões de Anísio Teixeira, quando esteve na *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*, UNESCO, a convite de Julien Huxley, em 1947, para assumir a função de Conselheiro em Educação. Segundo relato de Anísio Teixeira em carta a Monteiro Lobato, (1986), ele ela-

² O autor se refere à contribuição de Francis Bacon no definir e defender a pesquisa aplicada

borou um relatório para a agenda da I Conferência da UNESCO, a realizar-se no México, com sugestões de organização da educação, inclusive a universitária, e de como relacionar o ensino superior com a atividade de pesquisa.

Posteriormente, em 1980, o tema voltou a ser estudado e se difundiu com trabalhos de Chris Freeman (1995 e 1999) e Richard Nelson (1993). Nesta abordagem, o conceito de sistemas de Ciência e Tecnologia incluiria o Sistema de Inovação (Nacional, Regional ou Local e Setorial), o qual ganhou mais espaço no início dos anos 90 do século passado com as obras de Nelson e Rosenberg (1993), em particular a de Nelson, *National innovation systems - a comparative analysis*, que faz uma análise comparativa de Sistemas Nacionais de Inovação (SNI). Recentemente há uma tendência de fusão nas abordagens de Sistemas de Ciência e Tecnologia e de Sistemas de Inovação, aparecendo o conceito de “Sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação” (C&T&I). Não obstante, há trabalhos que investigam o conceito e o desenvolvimento da estrutura dos sistemas com ênfase em inovação, como os de Lundvall (1992 e 1997).

As sugestões de Anísio Teixeira propostas em 1947, além de induzir os estudos realizados pelo *Conservatoire National des Arts et Métier* nos anos setenta, indiretamente influenciaram as pesquisas de Chris Freeman (1995 e 1999), Richard Nelson (1993), Nathan Rosenberg (2000 e 2006) e Bengt-Åke Lundvall (1992 e 1997), nas décadas de oitenta e noventa do século passado e na primeira década do século XXI. Mais recentemente o tema volta a ser objeto de pesquisa, desta vez diretamente pela UNESCO, com a publicação do *Draft Global Synthesis Report Study on National Research Systems a Meta-Review*, em 2008. Com este documento, tem-se um estudo completo sobre toda a América Latina (AL). No mesmo se retoma a idéia de sistema de pesquisa, como formulado de modo mais completo por Salomon (1989).

Na América Latina os C&T&Is são construções relativamente recentes, datadas, na melhor das hipóteses, das últimas três décadas do século passado. Em muitos países não se pode, verdadeiramente, afirmar que eles existam em sua plenitude, visto que as estruturas formadas por organizações que geram inovações, organizações que fomentam e financiam estas inovações e tentam direcioná-las para o setor produtivo, inclusive participando com capital de risco de novas empresas, a rigor, não existem. O que existe na totalidade dos países são universidades e institutos de pesquisa básica, pesquisa aplicada e pesquisa tecnológica, bem como conselhos e agências de fomento à pesquisa, que nem sempre constituem uma rede virtuosa que leve ao “Triângulo de Sábato” e ao “quadrante de Pasteur” (Sabato; Botana, 1993; Stokes, 2005).

Suzigan e Albuquerque (2009), tentando resgatar a história da contribuição das universidades e dos institutos de tecnologia brasileiros para o desenvolvi-

mento do país, afirmam que ademais dos inúmeros casos de geração de tecnologias, as mesmas foram apropriadas pelo setor produtivo, o que sugeriria a existência de um sistema de ciência, tecnologia e inovação, mesmo incipiente. Para os autores, embora não se possa negar que este sistema de alguma forma existiu e operou, inúmeros problemas decorrentes do contexto social, como escravidão, pobreza e incompleto desenvolvimento de instituições, impediram melhores resultados. Para Suzigan e Albuquerque (2009), os casos bem sucedidos de transferência de tecnologia de universidades e institutos para o setor produtivo, teriam se dado mesmo diante de um incompleto sistema de ciência, tecnologia e inovação, o que Lima e Teixeira (2001) denominariam de sistema de inovação fragmentado. De acordo com Suzigan e Albuquerque (2009), a maior fragilidade brasileira, o que valeria também para a América Latina, estaria em suas instituições, o que fica evidente quando se compara o sistema do Brasil com os sistemas dos Estados Unidos da América (EUA), Japão, Alemanha, Suécia e Dinamarca, países nos quais se constata exemplos de uma persistente tradição evolucionária nas instituições que aproximam o conhecimento acadêmico das empresas. Ressaltam ainda que provavelmente o maior problema do sistema brasileiro seria o de financiamento e apoio ao capital de risco. Os autores sugerem cinco condições para que o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação, do Brasil, possa ser completo e eficiente:

A long historical process is required to build these linkages and interactions. At least five elements (which depend on investment and time for development and maturation) can be indicated: (1) preparation of the monetary and financial arrangements to make feasible the creation and functioning of universities/research institutions and firms, among other elements; (2) construction of the relevant institutions (universities, research institutions, firms, and their R&D laboratories); (3) construction of mechanisms to enable these two dimensions to interact (research problems, challenges etc. that induce at least one of the two sides to seek out the other and attempt to establish a dialogue); (4) development of interactions between the two dimensions (learning processes, trial and error etc); and (5) consolidation and development of these interactions, involving an explicit recognition of the role played by time to build mutually reinforcing relationships (positive feedback) between research institutions/universities and firms (as could be derived from the literature reviewed above (Suzigan e Albuquerque, 2009).

A Divisão Internacional do Trabalho, a Industrialização Retardatária e os Sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação na América Latina

O contexto social de escravidão, pobreza e incompleto desenvolvimento de instituições a que se refere Suzigan e Albuquerque (2009), aplica-se ao Brasil e a toda América Latina. O mesmo tem sua determinação na história econômica do

continente. A ocupação do território latino-americano, que teve como principais determinantes a expansão mercantil, o espírito de aventura e a catequese, seja na forma de capitulações e encomendas ou na forma de capitânias, gerou um sistema econômico baseado no trabalho compulsório que, diferentemente do sistema feudal, não tinha seus excedentes aplicados localmente, mas enviados para as nações ibéricas. Era o típico processo de colonização de exploração que se diferenciava da colonização de povoamento.

Embora a ocupação continental nos dois primeiros séculos, o XVI e o XVII, fossem diferentes, no Brasil baseada no sistema agro-açucareiro, e nos países andinos e México baseada na pilhagem de tesouros e exploração de minas, nos dois casos o comércio internacional se dava exclusivamente com as metrópoles e era controlado pelas estruturas do Estado colonial nas terras da América Latina. Estatísticas da época mostram que a relação de valor entre as mercadorias exportadas e as importadas era de 8 a 10 para 1, sugerindo que somente o essencial vinha da Península Ibérica para o novo continente e que o quadro nas colônias era o de carência absoluta, visto que ao Estado colonial interessava, no máximo, ter nos territórios colonizados aparatos para manutenção da ordem e defesa territorial, garantindo assim a transferência de riquezas (Furtado, 1970).

As aglomerações urbanas que se constituíam para dar suporte às atividades econômicas eram desprovidas de serviços e de qualquer vida cultural e nelas se destacavam somente os palácios, as mansões e as igrejas, os primeiros para tornar a vida dos colonizadores menos desconfortável materialmente, e as segundas para exercer uma coesão social e dar conforto espiritual e senso de missão aos conquistadores. A chegada dos religiosos, na esteira dos conquistadores, ajudou a organizar a vida intelectual, fundando-se escolas de curso superior para formação de religiosos, militares e civis, em direito e letras. O ensino de ciências e medicina só viria dois séculos depois. As primeiras universidades, a de São Domingos (1538) e México e Lima (1551), eram tipicamente instituições de ensino clássico e não proviam uma formação científica.

Obviamente que não se podia esperar muito neste campo da Península Ibérica, pois ela foi retardatária na institucionalização da ciência, comparativamente à Europa Ocidental. Iniciativas como criação de academias científicas e outras instituições como a *Royal Society of London for the Improvement of Natural Knowledge*, aparecem na Espanha e em Portugal cerca de um século depois em comparação à Europa. Há autores que propõem que o Renascimento e a Revolução Científica chegam à Península Ibérica com cem anos de atraso. Este atraso, entretanto, não comprometeu o papel da Península Ibérica na expansão mercantilista e na integração de territórios de ultramar, mas tanto o conhecimento cartográfico como de navegação vieram de outros países que não a Espanha e

Portugal. O fato de a Inquisição ter perdurado na Península Ibérica, mais que no restante da Europa, contribuiu para o atraso.

O absolutismo ilustrado foi uma prática política de reis da periferia europeia na segunda metade do século XVIII. A mesma visava difundir em seus governos idéias iluministas com o objetivo de dinamizar e modernizar a estrutura do Estado, além de dar uma imagem mais progressista ao reino. Essas idéias deram início à institucionalização da ciência na Península Ibérica e nas colônias latino-americanas. As reformas borbônicas na Espanha e as reformas pombalinas em Portugal dão início na Península Ibérica e nas colônias às transformações inspiradas na Revolução Científica e no Iluminismo, criando aquilo que se poderia chamar de cultura científica, cerca de cem anos após a Itália, França, Países Baixos e Inglaterra (Baiardi, 1996). Ter sido a Península Ibérica retardatária na institucionalização da ciência, comparativamente à Europa Ocidental, repercutiu nas colônias, gerando maior atraso neste processo.

Com a independência das colônias latino-americanas, os Estados nacionais criaram universidades públicas e institutos de pesquisa que adotaram paradigmas de pesquisa mais próximos do que acontecia na Europa. Entretanto, o surgimento de sistemas de ciência, tecnologia e inovação na América Latina, com complexidade que incluísse além de universidades e institutos de pesquisa, as agências de fomento à geração e à difusão de conhecimento, é um fenômeno recente, de meados do século XX. Como já informado, o mesmo foi induzido pela UNESCO a partir de sugestões de Anísio Teixeira. Com base nesta indução, inúmeros países em todo o mundo começaram a construir seus sistemas de ciência, tecnologia e inovação, influenciados pelo que existia, principalmente, nos Estados Unidos e na Inglaterra.

Nos países andinos e platinos os 150 primeiros anos de colonização foram de economia tipicamente extrativista e que tinha como agentes os espanhóis. Os segundos 150 anos, marcados pela crise da produção mineral e pela presença de comerciantes ingleses na Bacia do Rio Prata, foram de fundação de uma economia de escala maior com base na produção vegetal e animal, conduzida por descendentes dos espanhóis, mais comprometidos com o desenvolvimento do território ocupado. No caso do Brasil o processo foi inverso, o ciclo da mineração veio depois, mas os efeitos foram semelhantes. A viabilidade econômica e a elevada lucratividade das atividades produtivas eram decorrência, em grande medida, do trabalho escravo, inicialmente de nativos e depois de africanos (Furtado, 1970).

Este quadro começa a mudar somente na primeira metade do século XIX com o encerramento da era colonial, formação dos Estados nacionais, abertura do comércio internacional e especialização da economia com base na produção e exportação de matérias primas e alimentos. A trajetória histórica da América Latina fez com que as novas nações herdassem estruturas tradicionais no que concerne à

posse da terra e demais recursos naturais, o que determinava uma grande exclusão social. O crescimento das cidades e a expansão das exportações induziram a industrialização de bens de consumo e de beneficiamento das matérias primas, na segunda metade do século XIX. Esta diferenciação estrutural dos processos produtivos se fez acompanhar de reformas educacionais que introduziram o ensino técnico e a criação de institutos de pesquisa, em um primeiro momento voltado para as ciências agrárias, geologia e mineração, medicina e metalurgia, mas já criando uma comunidade nacional de pesquisadores (Furtado, 1970).

Malgrado o contato com universidades européias, a persistência de uma economia especializada em matérias primas bloqueou estímulos oriundos do setor produtivo, para que a comunidade de pesquisadores realizasse pesquisas mais avançadas. Isto fez com que tanto na economia, como na produção de conhecimento, ocorresse uma divisão de trabalho que não favorecia a pesquisa e o desenvolvimento em um nível mais elevado na América Latina.

Somente na primeira metade do século XX, com cerca de 150 anos de atraso em relação à Europa e cerca de 100 anos em relação aos Estados Unidos é que a América Latina começa a desenvolver a indústria de base e a de bens de capitais, caracterizando uma industrialização retardatária, que só se tornou possível graças às ações políticas induzidas pelos estudos da Comissão Econômica para a América Latina, CEPAL. A história econômica latino-americana, com base na colonização de exploração e nas sociedades patrimonialistas e patriarcais, explica porque somente na segunda metade do século XX, surgiriam, nos vários Estados nacionais, as primeiras estruturas, os primeiros segmentos de sistemas de Ciência, Tecnologia e Inovação.

O Conceito de Sistemas de Ciência e Tecnologia e de Sistema Nacional de Inovação

O conceito de Sistema de Ciência e Tecnologia, em alguns casos definido também como Sistema de Pesquisa (Salomon, 1974), precede e é mais inclusivo que o conceito de Sistema de Inovação. Por sistema de Ciência e Tecnologia entende-se todo o universo de organizações que atuam em pesquisa básica, pesquisa aplicada, pesquisa e desenvolvimento, difusão de conhecimento, financiamento à pesquisa, apoio ao patenteamento de invenções, coordenação e planejamento e participação de empresas inovadoras com capital de risco. Estas organizações são ministérios, agências de fomento à pesquisa, universidades, institutos tecnológicos, associações científicas, bancos de desenvolvimento, fundações privadas e empresas de consultoria. O número de segmentos não dá idéia da robustez do sistema, porque muitos deles não interagem entre si, não sendo, a rigor, um sistema. Para ser efetivamente um sistema, a relação entre as partes deveriam ser fluidas e haver certa vida orgânica entre as partes e o todo.

O conceito de Sistemas de Inovação aparece na literatura depois do conceito de Sistema de Ciência e Tecnologia, isto porque, embora a pesquisa (básica, aplicada e P&D) seja determinante de peso na inovação, esta necessita de outros fatores, como cultura e instituições promotoras e com capacidade de agilizar o processo de inovação.

Por Sistemas de Inovação, visto aqui como parte do Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação ou Sistema de Pesquisas, entende-se o arcabouço formado por organizações que geram inovações, organizações que fomentam e financiam estas inovações e tentam direcioná-las para o setor produtivo, inclusive participando com capital de risco de novas empresas emergentes, de incubadoras e de organizações que cuidam da gestão de toda essa estrutura ou rede. De acordo com Lundvall (1997), o processo de inovação, como um “fato estilizado”, não pode prescindir de uma dimensão interativa na qual, devido à elevada divisão de trabalho e ao caráter pervagante e ubíquo da atividade inovativa, esta deverá ocorrer em vários lugares, combinando a face do usuário com a do produtor de conhecimento e, no interior desta, agregando universidades e centros de P&D. Somente nesta condição, segundo o mesmo autor, será possível promover a interação microeconômica, responsável por um nível fundamental da atividade de inovação. Esta reflexão sugere que as condições ideais de inovação dependem dos sistemas de inovação.

Ideias semelhantes a esta abordagem podem ser encontradas mais de um século atrás no trabalho de Friedrich List (1909), publicado pela primeira vez em 1841. Ele criticou economistas clássicos, como Adam Smith, por darem atenção insuficiente à ciência, tecnologia e competências ao estudarem o crescimento das nações. Seu livro *The National System of Political Economy* (1909), poderia, muito bem, ser intitulado “*The National System of Innovation*”. List focava principalmente o problema de como a Alemanha deveria alcançar economicamente a Inglaterra. Ele advogava proteção à indústria nascente e foi esta parte de seu pensamento que mais permaneceu como legado de sua obra à economia moderna. Porém, List também propôs um amplo leque de políticas com objetivo de acelerar ou tornar possível a industrialização e o crescimento econômico. Dentre elas, salientou a necessidade da responsabilidade governamental pela educação e treinamento e pela criação da infra-estrutura de suporte ao desenvolvimento industrial. Muitas destas políticas se referiam à aprendizagem de nova tecnologia e sua aplicação econômica. Ele, claramente, antecipou muitos elementos da abordagem contemporânea sobre sistema nacional de inovação. Foi graças a List que a Alemanha desenvolveu uma educação técnica de alta qualidade e um dos melhores sistemas de treinamento do mundo, elementos lembrados por diversos historiadores como um importante diferencial alemão que beneficiou a situação econômica do país ao longo de sua história. No entanto, a versão

moderna de sistema de inovação não teve List como inspirador direto. Apenas depois do conceito ter surgido é que autores como Lundvall buscaram em List um precursor intelectual.

O uso cada vez mais amplo do conceito de sistema de inovação pode ser percebido na incorporação deste por instituições contemporâneas que focam o desenvolvimento econômico como o Banco Mundial, *World Bank*, e a *Organisation for Economic Co-operation and Development*, OECD. Esta última, por exemplo, tradicionalmente considerava alterações técnicas e inovação como fortemente influenciadas pelo tipo de dado coletado nas atividades de P&D. Focava o sistema de P&D em um sentido restrito, sem levar em conta a complexidade do processo de aprendizado, e incorporando apenas a tecnologia desenvolvida, sem considerar as alterações da própria tecnologia decorrentes de sua produção, difusão e uso. Em 1988, a OECD procurou compreender a importância da tecnologia na dinâmica econômica e lançou programas como o Programa Tecnologia/Economia (TEP), cujos resultados foram apresentados em Montreal em 1991, dando um enfoque importante ao conceito de sistema nacional de inovação.

O sistema de inovações pensado inicialmente na escala nacional ganhou abordagens regional, local e setorial. No caso regional envolve a determinação de limites que identificam uma área onde uma matriz institucional específica, competências e suas interações com a indústria, podem ser relacionadas para gerar uma performance no território. A escolha de uma região pode estar baseada em semelhanças históricas, sociais, culturais e características produtivas da mesma. No caso do sistema local de inovação, o mesmo raciocínio se aplica a um território menor, que pode comportar um ou mais de um arranjo produtivo ou distrito industrial.

No caso de sistema setorial tem-se um grupo de firmas que atua no desenvolvimento e na fabricação de produtos de um setor e na geração e utilização de tecnologias para este mesmo setor. Cada grupo de firmas é inter-relacionado de duas formas: através de processos de interação e cooperação em desenvolvimentos de artefatos tecnológicos e através de processos de competição e seleção em atividades de inovação e de mercado. Salienta-se aqui que a competição e a seleção envolvem firmas com diferentes capacidades e performances de inovação e o recorte de um setor torna estes fenômenos mais fáceis de serem apreendidos. O sistema setorial tende a perder as características institucionais, competitivas, interativas e organizacionais, que são nacionais. As firmas de uma indústria podem competir internacionalmente, mas ter uma organização local. Em outros casos podem competir no âmbito regional e comprar equipamentos e materiais ofertados por firmas estrangeiras. O uso de dimensões distintas da nacional tenta capturar elementos do sistema de inovação que acabam sendo complementares,

auxiliando conjuntamente na compreensão do processo de inovação em determinado período e lugar (Edquist, 1997 e 1997a).

Vicissitudes dos Sistemas de C&T&I Criados na América Latina, Avaliação Recente e as Propostas da UNESCO

De acordo com Vaccarezza (2004) a ciência na América Latina (AL), é tipicamente periférica³, a julgar pelos seguintes fatos referentes à região: i) a soma dos dispêndios anuais em C&T&I (ciência, tecnologia e inovação), é cerca de metade do que é aplicado em P&D (pesquisa e desenvolvimento), por uma grande corporação como a General Motors; ii) os gastos anuais em C&T representam cerca de 0,5 do Produto Interno Bruto; iii) a pesquisa científica e tecnológica na AL é fortemente dependente do Estado; iv) o número de pedidos de patente em toda AL é cerca de 10% do solicitado nos EUA e v) o número de pesquisadores por mil habitantes é cerca de 0,7, enquanto na Europa e Estados Unidos é de 7 a 8.

Segundo o último relatório da UNESCO (2008) sobre a América Latina, a região tem especificidades que impactaram na dinâmica da C&T no continente, entre elas o legado colonial. Diferentemente de parte da África e da Ásia, a ciência moderna na América Latina não se desenvolveu “nativamente”, em um relacionamento subordinado com o colonizador. O espaço da ciência na AL tem sido mais uma história de figuras chave e de centros de pesquisa como museus, observatórios, fundações, institutos, posteriormente universidades modernas, que não foram suficientes para criar uma comunidade científica integrada internacionalmente. A partir da segunda metade do século XX, com a criação de associações para o progresso da ciência e dos conselhos nacionais de pesquisa, a institucionalização da ciência começa a avançar, mas para uma ampliação do acesso ao ensino superior, inequivocamente observado em toda a AL, não correspondeu maior produtividade científica e nem maior participação das despesas com C&T no produto nacional.

Vessuri (1994) distingue três períodos principais na formação dos sistemas de C&T&I na AL: O primeiro é período formativo (1880-1915), durante o qual as vocações crescem e os fundadores, na maioria das vezes estrangeiros, imigrantes ou seus descendentes, ganham devotos em algumas instituições-chave. O segundo é o período de Institucionalização (1916-1945), que ocorreu quando os talentos suficientes disponíveis foram em busca de uma “alma nacional” na área de C&T. Neste, um número de institutos de pesquisa autônomos foram criados dentro e fora das Universidades e o número destas cresceu. Ainda neste período, o Estado, sob a pressão da industrialização e urbanização, e empurrado pelos ide-

³ Os conceitos de ciência periférica e de institucionalização da ciência podem ser encontrados em Baiardi e Vieira dos Santos (2010).

ais de progresso e modernização, estimula a pesquisa e a criação de um modelo próprio de institucionalizar a ciência. O campo intelectual tornou-se mais autônomo e normas de rigor científico foram internalizadas. Sociedades de estudiosos prosperaram e uma comunidade científica tomou forma, com as suas próprias organizações. O terceiro período que se segue (1946-em diante), o qual ainda não finalizou, é de fortalecimento da comunidade científica e de algumas disputas entre o governo e a academia. É também tempo de expansão, profissionalização no âmbito de programas ambiciosos (energia nuclear, por exemplo), de formação de grandes equipes, e uma combinação de pesquisa básica e aplicada.

A UNESCO foi muito instrumental neste último período uma vez que a maioria dos governos adotou a idéia da pesquisa ser uma alavanca para o desenvolvimento, que precisava de planejamento e que se constituía uma preocupação permanente do Estado. Esta idéia foi incorporada no quadro institucional dos Conselhos Nacionais criados após 1945, responsáveis pela elaboração de uma política nacional, pela coordenação da cooperação externa e pela gestão dos orçamentos fornecidos, principalmente pelo setor público. Estes conselhos, que permanecem na quase totalidade dos países, são autônomos e operam sob o controle de especialistas, principalmente membros da comunidade científica. A vantagem dos mesmos foi garantir um mínimo de atenção do Estado, sobretudo no que concerne a uma garantia de gestão de longo prazo, visando continuidade de programas estratégicos. Esse tipo de arranjo tem sido sustentável e bem-sucedido em muitos casos. Por sua vez, no seu âmbito, se dá uma cisão permanente da comunidade científica: entre a área “acadêmica,” defensora da investigação fundamental, e a ala “pragmática”, defensora de uma aplicação útil do conhecimento gerado. Os Conselhos Nacionais nunca levaram a fundo um debate sobre os significados das razões da cisão ou da disputa entre a “excelência” e a “relevância”, como a função principal da pesquisa nacional.

Alguns países parecem não estar convencidos dessa necessidade, desse imperativo. Outros, ao adotar a inovação como o objetivo social, incluindo a pesquisa, apresentam uma nova legitimidade da ciência, retirando-a da armadilha da “grande divisão” entre excelência e relevância. Há espaço na nova função para uma continuidade de pesquisas, divulgação de projetos fundamentais para a aplicação e desenvolvimento. Mas há também a necessidade de reorganizar as instituições, as práticas profissionais e os temas a serem abordados (Unesco, 2008).

Entre as fragilidades sugeridas pelo relatório da UNESCO (2008) está a falta de clareza sobre a dicotomia “excelência” versus “relevância” na pesquisa na AL. O debate sobre esta questão tem de algum modo sido pouco produtivo e inconveniente. Para alguns a “inovação” é dada como a razão suficiente para priorizar a investigação com vista à relevância, principalmente porque faltaria massa crítica

para pesquisa visando a excelência, em decorrência do fato dos estudos de doutoramento locais serem relativamente recentes em muitos países. Outro argumento nesta linha seria o de que em alguns países (e até mesmo na universidade), os valores de “excelência” são desacreditados. Recomendam, os que assim pensam, que antes de se estabelecer a pesquisa de excelência como meta, que se fomente a participação dos pesquisadores em programas internacionais, o que permitiria aprender mais sobre temas importantes e questões globais em ciência e tecnologia. Simultaneamente, há a necessidade de sugerir temas que sejam de interesse de colaborações no exterior e manter uma parte equitativa de bolsas para estágios em países estrangeiros. Por outro lado, o relatório da UNESCO (2008) reconhece que os pesquisadores ativos são majoritariamente comprometidos com a ciência fundamental, e que esse é o tipo de pesquisa valorizado por suas instituições. Contudo, o relatório sugere a necessidade de se desenvolver (principalmente entre os jovens acadêmicos) uma nova cultura, o gosto pela pesquisa aplicada, conhecimentos sobre os setores produtivos e o reconhecimento de que isso significa que novos incentivos ao nível dos indivíduos e dos estabelecimentos, poderiam ser pensados, contemplando novas fórmulas de financiamento.

Institutos e centros públicos de P&D podem ter sido, em algum momento, a principal fonte de novas tecnologias, produtos e processos oferecidos para as empresas locais e nacionais em um modelo de “substituição de importações”, o que poderia mostrar uma tendência a ser aprofundada. Suas missões devem ser repensadas dentre elas a de dinamizar suas atividades e descentralizar infraestruturas de pesquisa, aproximando os investigadores dos setores produtivos e articulando as partes interessadas.

Os Conselhos Nacionais, peças seminais dos sistemas de C&T&I, não geraram boas práticas de governança da política de ciência e tecnologia, que dependem do reconhecimento da definição de uma função primordial de pesquisa pelo governo e pela sociedade. Em todos os países da América Latina, por indução da UNESCO e da OECD, foram criadas organizações suficientes para a pesquisa, como universidades, institutos públicos (alguns deles com uma cultura tradicional de pesquisa), centros de P&D dedicados (públicos ou privados, e com renome), amplos recursos humanos em várias áreas e sistema de informação e difusão do conhecimento. A questão que persiste é que esse aparato todo não funciona como um sistema. Essas organizações especializadas não são interdependentes e capazes de auto-correção e substituição se uma delas falhar, por não estarem trabalhando junto com as demais para um objetivo comum, o que seria o esperado de um sistema.

O relatório da UNESCO (2008) sugere que três condições estejam presentes em um sistema de C&T&I moderno: 1) existência de um núcleo relativamente

estável e com bons recursos em termos de instituições científicas; 2) consistência governamental e investimento da indústria nessas instituições científicas, isto porque as organizações científicas prosperam nestas condições e 3) estabilidade econômica e política dentro de um sistema de governança da ciência que permita a sua operação autônoma e relativamente independente. Não se pode dizer que estas três condições estejam plenamente presentes nos países da AL, embora se reconheçam avanços maiores em alguns deles. Falta à maioria dos países, suficientes financiamentos e investimentos constantes para os sistemas de C&T&I. O ideal é que as universidades e institutos de pesquisa possam gerir por conta própria seus recursos e desenvolver adequadamente seus programas e projetos de pesquisa. Acontece que a cultura profissional nestas organizações nem sempre se preparou para isto.

Em termos de potencial apresentado pelos países da AL para constituir sistemas C&T&I, o relatório da UNESCO (2008) reconhece que esses países têm um grande número de universidades. A taxa de escolarização no ensino superior é na AL maior do que em outras partes do mundo em desenvolvimento. Além destes recursos em termos de ensino superior, empresas nacionais e multinacionais, principalmente a indústria automotiva, a de Tecnologia de Informação e Comunicação, as TICs, e as indústrias farmacêuticas, têm em alguns países da AL os seus centros de pesquisa próprios. Não é fácil determinar o número destes centros que estão realmente envolvidos na pesquisa e a parte do seu tempo dedicado a esta atividade. Estima-se que seus pesquisadores sejam cerca de um décimo do corpo docente nas universidades. A estimativa pode parecer excessivamente baixa em comparação com o número de pesquisadores em potencial, mas é um recurso que deve ser considerado e que de alguma forma deve fazer parte do sistema de C&T&I.

Na linha de recomendações para que os sistemas de C&T evoluam para incorporar sistemas de inovação, o relatório da UNESCO (2008) sugere que se faça uma “re-institucionalização” em vários países com iniciativas originais. Uma delas seria estabelecer uma organização mais rigorosa do “sistema de investigação e inovação”. Em vários países, ministérios de ciência e tecnologia, substituíram os conselhos nacionais nas tarefas de elaboração de políticas, planejamento e definição de indicadores e mecanismos de controle. Existem hoje ministérios em vários países. Comissões para a inovação ao nível nacional, que, em alguns casos, também coordenam o sistema de C&T&I, são comuns. Para a UNESCO (2008), os conselhos nacionais deveriam manter uma função consultiva e tornarem-se, basicamente, agências nacionais de financiamento da pesquisa. Uma intervenção interessante no Chile foi dividir esta agência em dois fundos: o CONICYT, assemelhada à agência antiga que financia a pesquisa fundamental, a formação

superior e a criação de centros regionais de pesquisa, e a CORFO, que inclui uma representação dos interesses industriais e de inovação e fundos para P & D em áreas de pesquisa aplicada e transferência de tecnologia. No caso referido, ambas as organizações estão sob a supervisão da Comissão Nacional para a Inovação.

Além disso, observatórios de C&T, que têm como missão as tarefas de coleta, tratamento e difusão de informações relativas ao sistema como um todo, de planejamento e de preparação do orçamento de ciência e tecnologia, foram estabelecidos em vários países, o que a UNESCO (2008) considera uma iniciativa relevante. Outro passo importante na “re-institucionalização” foi a criação de vários fundos especializados em objetivos selecionados. O Chile é, outra vez, um bom exemplo. Além dos fundos CONICYT e CORFO já referidos, a Comissão Nacional opera através do FONDAP (pesquisa avançada em novas áreas prioritárias), do FONDEF (para pesquisa básica nas universidades), do FONDECYT (para estimular a pesquisa nas regiões menos desenvolvidas), do FONIS (pesquisa em saúde), do Chile Innova (inovação tecnológica) e por meio de outras ferramentas que contribuem para a coordenação das iniciativas públicas e privadas em pesquisa, transferência de tecnologia, disseminação de informações científicas e desenvolvimento de recursos humanos, formação doutoral, cuja demanda está crescendo rapidamente visando o treinamento em países estrangeiros, Europa e EUA, principalmente. Aparentemente o programa de fundos especializados do Chile se inspirou no programa de Fundos Setoriais do Brasil, criado em 2002.

Outro caso relevante de “re-institucionalização” foi o do México que estabeleceu um “Sistema Nacional de Pesquisadores”, visando estimular a profissão que foi duramente atingida pela inflação, com perda de poder de compra do salário real. Vocações para ciência estavam desaparecendo e houve um êxodo de pesquisadores para outros países. A idéia era reconstruir a comunidade científica a partir de sua própria base, oferecendo um bônus para os pesquisadores notáveis que se submetiam a uma avaliação periódica, tendo em conta resultados comprovados. O número de patentes geradas após este sistema ser implantado aumentou expressivamente. O mesmo se tornou mais sofisticado com o tempo. Apesar da desconfiança inicial por razões corporativas, esse mecanismo, gradualmente, ganhou popularidade. Abrange agora uma grande parte dos acadêmicos ativos e as publicações em revistas internacionais avançam em um ritmo acelerado. Outra forma de concentrar os recursos é a criação de “centros de excelência”, que alguns países estão agora considerando, sendo o Chile e o Brasil⁴ bons exemplos.

Em todos os casos de “re-institucionalização” citados, as avaliações são pré-requisitos, e uma nova cultura de avaliação está emergindo. Através dela novas

⁴ No caso do Brasil o programa de Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia, (INCTs), é emblemático.

formas de financiamento visando estimular a competição nas instituições científicas estão surgindo, como também novas formas de estimular o desenvolvimento profissional vêm aparecendo. No entanto, existe ainda uma marcha longa, antes mesmo da re-institucionalização ser concluída, a qual deve ser percorrida buscando estabelecer uma conexão entre o mundo da pesquisa e o mundo da produção, da mesma forma entre a pesquisa básica e a pesquisa aplicada. Há ainda na AL um fosso entre os países “emergentes”, os que expressam a vontade de desenvolver C&T e tomar medidas para construir um sistema coerente de pesquisa e os outros que continuam hesitantes, ou que não estão interessados em implementar políticas transformadoras que incluam as Universidades e que estimulem os pesquisadores a competir objetivando aproximar a produção científica da AL de padrões internacionais.

De acordo com o relatório da UNESCO (2008), os países da AL têm potencial heterogêneo no que concerne à disponibilidade de recursos humanos. Há casos como o da Argentina, indicado por Vessuri (1994), no qual formar pessoal altamente qualificado, não foi um problema para o desenvolvimento científico e tecnológico, exceto em algumas especialidades. A problemática maior foi a incapacidade dos países para absorver estes recursos e, no caso de terem tido sucesso na absorção, mantê-los e estimulá-los. Em muitas situações foi impossível conciliar as expectativas dos pesquisadores formados, com o que o Estado poderia oferecer. Muitos pesquisadores renomados, cientistas cosmopolitas, bem conectados com o mundo, valorizados e com contribuições importantes para a ciência nacional e internacional, fizeram a opção por deixar a AL em consequência dessa descontinuidade. Em determinadas situações o prejuízo comprometeu algumas instituições que eram locus da atividade científica e concentravam círculos de especialistas, talentos que foram estimulados em grandes programas por agências governamentais, que não foram capazes de dar seqüência a este estímulo por meio de programas plurianuais.

Infelizmente, desde décadas, a AL tem uma história de descaso com seus cientistas, segundo o relatório da UNESCO (2008), seja na forma de baixos salários, perseguição política e econômica, instabilidade e freqüentes descontinuidades programáticas. A repressão política a pesquisadores desapareceu nos moldes em que foi praticada pelo Brasil, Chile, Argentina e Uruguai durante as ditaduras, mas outras formas de desestímulo à permanência no país continuam, e elas contribuem para a emigração de uma parte dos cientistas e engenheiros e desencoraja a vocação de muitos jovens nas décadas recentes.

Essa má gestão de recursos humanos levou, em alguns casos, a uma perda de qualidade no ensino superior, à resignação, ao destino medíocre, à marginalização de pessoas talentosas, à renúncia de empreendimentos ousados e de grandes esperanças em novos empreendimentos. No limite, levou também à fuga

de cérebros, em algumas comunidades científicas. Este é um processo antigo que tem início com a crise de 1930 e, de lá para cá, tem atingido diferentes países em momentos distintos, por períodos curtos ou longos. Quando o México estabeleceu em 1986 seu “sistema de pesquisadores” foi para tentar salvar o que restou de uma comunidade científica que se destacou em anos anteriores. Os dados bibliométricos ao longo do tempo são claros indicadores de como este fenômeno é antigo, recorrente, e que malgrado o surgimento de novas conjunturas de estímulo à permanência, retorno e internalização de competências, não se pode afirmar com segurança que ele não se repetirá. No Brasil e na Argentina nas décadas de 1960 e 1970, e no Chile nas décadas de 1970 e 1980, por perseguição política, na Colômbia, Venezuela e Bolívia e no Caribe, mais recentemente, por baixos salários e descontinuidade, tem-se períodos de êxodo de cérebros.

Dados do *National Science Foundation* (NSF), dos EUA, informam que em 2003, havia cerca de 200 mil licenciados em Ciências e Engenharia, procedentes da AL residindo nesse país. Dentre eles, 30% trabalhavam no setor de P&D, o que é um número elevado, se comparado com aqueles que trabalham em seu próprio país de origem no mesmo setor. Para estes licenciados em ciências e engenharia que trabalham nos EUA em P&D, existem três principais padrões: 1) aqueles que trabalham nos EUA superam, de longe, aqueles que trabalham em seus países de origem, o caso do Caribe; 2) aqueles que trabalham nos EUA são equivalentes aos que trabalham em seus países de origem, no caso da região Andina e 3) aqueles que trabalham nos EUA são menos numerosos dos que trabalham em seus países de origem, no caso do Cone Sul. Estes valores dizem respeito apenas à emigração para os EUA, mas as partidas para a Europa não são triviais. Pode-se dizer que a fuga de cérebros foi e ainda é um problema para a AL. Em alguns casos, a comunidade científica está ameaçada de involução. Para travar esta tendência há uma clara necessidade de novos incentivos para os pesquisadores e um esforço de re-profissionalização das jovens gerações e uma tentativa de melhorar os seus laços com a sociedade e o setor produtivo.

Em busca de uma re-avaliação e re-profissionalização dos sistemas de C&T&I na AL várias medidas foram recentemente aplicadas. Ao lado disso, determinados governos ocasionalmente exprimiram a sua preocupação com melhores salários e novas ocupações no setor acadêmico e implantaram ações visando estimular jovens pesquisadores a manter-se na atividade enquanto esperassem pela demanda do setor produtivo, bem como fizeram tentativas de beneficiar o sistema na sua totalidade por meio de uma política integrada. O pressuposto é que como a globalização dá oportunidade para a modernização do setor produtivo, cabe ao Estado tomar estas medidas até que o setor produtivo venha a ocupar o papel que dele se espera nos sistemas de C&T&I da AL. A idéia seria que uma

revalorização da profissão de pesquisador deva ser concebida em conjunto com as políticas econômicas e com as políticas setoriais na indústria. O desejável é que estes pesquisadores, estimulados a se manterem na sua atividade, temporariamente mantidos pelo Estado, sejam periodicamente avaliados, em termos de resultados de suas pesquisas.

Novos padrões de financiamento direto para a atividade de pesquisa estratégica e a consolidação de um comportamento concorrencial entre os pesquisadores, poderiam ser obtidos por esta política de re-valorização profissional. Esta política é ainda recente para ser bem avaliada, mas um olhar para os indicadores de produtividade mostra que cresce o número de publicações em revistas internacionais, o que é um bom sinal da saúde geral da atividade. Estudos mostram também que as medidas acima referidas repercutiram sobre o número de patentes, embora as patentes não sejam provavelmente a melhor maneira de se comunicar com o setor social. Há outros indicadores, sobre os quais faltam melhores dados, mas que acusam progressos como educação continuada, serviços para indústrias ou comunidades, apoio à aprendizagem tecnológica, pesquisa de adaptação etc. Todos esses tipos de atividades, especialmente quando realizadas sob contrato, devem ser consideradas como resultados.

O caso brasileiro, elogiado pela UNESCO (2008) e considerado o melhor na AL, não deve ser considerado tão paradigmático. Nele os *policy makers* em C&T não têm tido sucesso quando se trata da concepção de um verdadeiro Sistema Nacional de Inovação, atualmente definido no âmbito do Ministério de Ciência e Tecnologia e de suas principais agências, como Sistema Brasileiro de Tecnologia, (SIBRATEC). Visto como um dos instrumentos da política de incentivo à inovação, o SIBRATEC foi criado durante a apresentação do Plano Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Nacional, realizada no Palácio do Planalto em novembro de 2007, cerca de quatro anos atrás. Sua concepção está longe de ser aquela internacionalmente aceita, qual seja, mais iniciativa da sociedade civil que do Estado e ter uma governança competente. Esboços de uma nova política industrial estão sendo concebidos pelo Ministério da Ciência e da Tecnologia, entre eles o programa “Brasil Maior”, mas, segundo Baiardi (2011), não há sinais de construção de um sistema de inovação com governança, legitimado e que funcione.

Conclusões

Os países latino-americanos têm um registro antigo de ensino (incluindo o ensino superior) e uma longa história de institucionalização da ciência. Têm cientistas profissionais que construíram comunidades científicas mais cedo do que a maioria dos outros países no mundo em desenvolvimento. No entanto, o apoio à ciência é instável e há mais de meio século a história das relações entre o Estado,

a sociedade e a comunidade científica, tem sido de turbulência acompanhada de retrocessos. Isto levou a uma grave fuga de cérebros, que se tornou estrutural. Em uma síntese no que diz respeito à performance na construção e manutenção de sistemas de C&T&I há, segundo a UNESCO (2008), três grupos principais de países:

I) – Um grupo com uma política de C&T tipo laissez faire, não muito interessado em ciência e desenvolvimento tecnológico. Esses países podem ser ricos e necessitados de aumentar sua competitividade em serviços e comércio, ou pobres, necessitados de medidas urgentes que reduzam a dependência de abastecimento e de assistência internacional, mas restringem o funcionamento das universidades à formação profissional e mantêm pequenas comunidades científicas. A maioria dos países do Caribe está nesse grupo, com exceções de Cuba e Costa Rica.

II) - Um segundo grupo (principalmente os países andinos) está hesitando sobre a função da pesquisa. Eles podem ter planos de ação racionais e, abruptamente, retroceder. Um número devotado de homens de ciência, pessoas comprometidas, luta para relacionar os seus esforços com as expectativas sócio políticas. Quando elas falham (temporariamente) têm que depender do apoio externo. A saída nesse caso, salvaguardando políticas locais e algumas universidades, é a cooperação internacional. O seu nível permanece medíocre e têm altos e baixos, até agora.

III) - o terceiro grupo é composto por países do Cone Sul, mas também pelo México e, provavelmente, Venezuela e Costa Rica, que desde há alguns anos aceitaram a idéia de que a inovação tecnológica resulta de um eficiente sistema de C&T&I e que ela é indispensável ao crescimento econômico. Esta conduta dá uma nova legitimidade à relação Estado, sociedade e comunidade científica, mas também requer alguma re-institucionalização da C&T&I e uma re-profissionalização dos pesquisadores. Planos de ação vigorosos foram implementados e parecem estar dando frutos. Por conseguinte, estes países têm entrado em um caminho de “emergentes” e com isso está se aprofundando o fosso entre eles e os outros.

A título de finalização, há que se reconhecer que sobre os sistemas de C&T&I existe muito mais informação relevante disponível sobre a AL do que para outros continentes. Isto é, naturalmente, devido à qualidade das monografias, preparadas para o Relatório UNESCO (2008). Mas se deve também ao fato de que há na AL uma comunidade científica especializada nesse tipo de assunto e observatórios (notadamente um regional) dedicados ao levantamento das informações. Este fato não impede que se desenvolvam mais esforços a fim de recolher dados relevantes sobre o funcionamento dos sistemas de C&T&I, visto ser este monitoramento internacional de fundamental importância para sinalizar fragilidades e recomendar políticas. Esta ação de cooperação de agências das Nações Unidas funcionou no passado, no sugerir a criação dos sistemas de pesquisas ou de C&T, e funciona no presente com vistas a aprimorá-los, o que é essencial na busca da redução das desigualdades e do desenvolvimento sustentável.

Referências Bibliográficas

- Baiardi A. *Sociedade e Estado no apoio à ciência e tecnologia – uma análise histórica*. São Paulo: Hucitec, 1996.
- _____; Santos AVS. (Orgs). *A ciência e a sua institucionalização na Bahia: reflexões sobre a segunda metade do Século XX e diretrizes para o Século XXI*. Cachoeira (BA)/ Salvador (BA): Mestrado em Ciências Sociais da UFRB/ Instituto Rômulo Almeida de Altos Estudos, 2010.
- _____. A industrialização a qualquer custo e a nova política Industrial. *Política Democrática*. Brasília. 2011 ano(11)n(31): 79-82.
- Edquist C. *Systems of Innovation-technologies, institutions and organizations*. London: Printer, 1997.
- _____. Systems of Innovation Approaches – Their Emergence and Characteristics. In: Edquist, C. (ed) *Systems of Innovation – Technologies, Institutions and Organizations*. London: Pinter, 1997a.
- Freeman C. The “National System of Innovation” in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*. 1995. v(19)n(1).
- _____. Innovation systems: city-state, national, continental and sub-regional. In: Cassiolato, J.; Lastres, H. *Globalização e inovação localizada*. Brasília: IBICT, 1999. p.109-167
- Furtado C. *Formação econômica da América Latina*. Rio de Janeiro: Lia Editor, 1970.
- Lima MC; Teixeira FLC. Inserção de um agente indutor da relação universidade-empresa em sistema de inovação fragmentado. *Revista de Administração Contemporânea*. 2001. v(5)n(2): 135-155.
- List F. *The national system of political economy*. New York: Longmans, Green and Corporation, 1909.
- Lundvall B. *National Systems and National Styles of Innovation*. Aalborg: Druid/Ike-group/University of Aalborg, 1997.
- _____. (Org.). *National Systems of Innovation: Towards Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter, 1992.
- Nelson R. (ed.) *National innovation systems: a comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press, 1993.
- Nelson R; Rosenberg N. Technical innovation and national systems. In: Nelson, R. *Innovation systems: a comparative analysis*. Oxford: Oxford University Press, 1993.

- OECD. *Benchmarking industry-science relationships*. Paris: OECD, 2002.
- Rosenberg N. *Por dentro da caixa preta. Tecnologia e Economia*. Campinas (SP): Editora UNICAMP, 2006.
- _____. *Schumpeter and the endogeneity of technology: some American perspectives*. London: Routledge, 2000.
- Sabato J; Botana N. *La ciência e la tecnologia en el desarrollo futuro de América Latina*. Madri: Arbor, 1993.
- Salomon JJ. *Le système de la recherche*. v(1), v(2), v(3). Paris: OCDE, 1972, 1973, 1974.
- _____. *Science et politique*. Paris: Economica, 1989.
- Stokes D. *O quadrante de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica*. Campinas (SP): Editora UNICAMP, 2005.
- Suzigan W; Albuquerque, EM. The underestimated role of universities for development: notes on historical roots of brazilian system of innovation . In: *Anais the World Economic History Congress - Science, Technology and Economic History*. Utretch: Utretch University, 2009.
- Teixeira A. Carta a Monteiro Lobato, [a bordo do Queen Elizabeth], 29 jan.1947. Localização do documento: Fundação Getúlio Vargas/CPDOC - *Arquivo Anísio Teixeira – Atc 28.06.22*. Salvador: Fundação Cultural do Estado da Bahia, Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas / CPDOC p.104-107, 1986.
- UNESCO. *Draft Global Synthesis Report Study on National Research Systems a Meta-Review*. Paris: UNESCO, 2008.
- Vaccarezza LS. Ciência, tecnologia e sociedade: o estado da arte na América Latina. In: Santos LW. et al. In: *Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação*. Londrina: IAPAR, 2004.
- Vessuri H. L'institutionalisation de la science. In: Salomón JJ et al. *La quête incertaine: science, technologie, développement*. Paris: Economica, 1994.

Data de Recebimento: 15/02/2012 Data de aprovação: 26/03/2012 Conflito de Interesse: Nenhum Declarado Fonte de Fomento: Nenhum Declarado
