

Perspectivas da America Latina em Ciência e Tecnologia

FABIO STEFANO ERBER

Na retórica moderna, a ciência e a tecnologia ocupam lugar de destaque, evocando um consenso semelhante ao alcançado pela miséria. Assim como todos são contra esta última, são favoráveis às primeiras. No entanto, em várias partes do globo, a América Latina (AL) entre elas, persiste a miséria e a ciência e a tecnologia encontram grandes dificuldades para avançar.

Uma análise de perspectivas é, necessariamente, histórica. O passado projeta-se sobre o futuro e, embora não o determine, condiciona-o. No caso da ciência e tecnologia (C&T) na América Latina a recorrência de alguns problemas ao longo de várias décadas permite caracterizá-los como problemas estruturais, onde operam características de cumulatividade, rigidez e fixação de trajetórias.

Alguns destes problemas estruturais podem ser detectados, a seguir:

Quadro 1 - A ciência e tecnologia da america latina no contexto internacional - esforço e resultado - uma comparação com os eua, 1990 e 1996 (eua = 100)

AMERICA LATINA	1990	1996
GASTOS EM P&D	3,5	5,0
PIB	23,0	23,5
PATENTES NOS EUA (1)	0,14	0,15
PUBL. CIENTÍF. (2)	N . D .	2,1

Notas:

1) Dados para Argentina, Brasil e México, 1990 e 1993

2) Percentagem sobre total mundial

Memo: Patentes concedidas na América Latina de titulares não residentes (% do total) : 1990: 84,5%; 1996: 81,6%

Fontes:

PIB, Gastos em P&D, Publicações e Patentes na América Latina - RICYT (site na Web).

Patentes nos EUA - GACTEC (1997)

- A desproporção entre o peso econômico da região, os esforços feitos em C&T (expressos pelo gasto em pesquisa e desenvolvimento) e os resultados alcançados (publicações científicas e patentes depositadas nos EUA).
- Um desempenho algo melhor em atividades científicas do que tecnológicas
- O predomínio de tecnologias importadas, provocando uma limitada articulação entre atividades científicas e tecnológicas na região.

Não obstante, o mesmo Quadro assinala algumas modificações positivas ao longo dos anos noventa, notadamente um aumento dos gastos em Pesquisa e Desenvolvimento feitos na região.

Cabe advertir que tomar a região como unidade de análise encobre importantes disparidades - como mostra o Quadro 2, os três maiores países da América Latina - Argentina, Brasil e México - respondem por uma esmagadora parcela dos gastos em C&T, publicações e patentes, maior que sua participação na economia regional. Tal concentração conduzirá a análise posterior (especialmente na Seção 3) a focar mais detidamente os "três grandes".

Quadro 2 - A concentração na C&T da América Latina participação de Argentina, Brasil e México como % do total regional - 1996

PAÍS	PIB	GASTOS EM C&T	PUBLIC. CIENTIF.	PATENTES CONCEDIDAS	
				RESIDENTES	NÃO-RESIDENTES
ARGENTINA	16,9	10,3	20,3	21,5	20,6
BRASIL	41,1	67,6	39,3	59,0	23,6
MEXICO	18,7	8,9	19,6	7,3	43,6
SOMA	76,7	86,9	79,2	87,8	87,7

Fonte: RICYT (site na WEB)

A interpretação desses fenômenos e a discussão das perspectivas da C&T na AL requerem um mínimo esquema analítico, apresentado na próxima seção. A terceira seção discute a evolução das atividades de C&T na região nos anos noventa à luz do padrão de desenvolvimento adotado, explorando as implicações da base desse padrão - as reformas estruturais das instituições - sobre as atividades científicas e tecnológicas. A quarta seção apresenta as conclusões quanto às perspectivas da C&T na América Latina.

UM ESQUEMA ANALÍTICO

O binômio C&T abarca uma heterogênea gama de atividades, que produzem resultados distintos e demandam recursos igualmente diferenciados. A multiplicação de estudos sobre C&T mostrou que essas atividades apresentam complexas inter-relações, levando ao abandono dos antigos modelos lineares, em que a direcionalidade ia da C para T, em favor de visões sistêmicas, em que as várias partes interagem, retro-alimentam-se e apresentam efeitos de sinergia.

O desenvolvimento do sistema de C&T resulta, na perspectiva evolucionista¹, da co-evolução das estruturas produtiva e institucional. A primeira tem um forte conteúdo setorial, dado que os diversos setores da economia demandam diferentes atividades de C&T em intensidades distintas (compare-se a demanda por C&T de uma economia em que predominam setores como têxteis e alimentos com a demanda de uma economia regida pelo complexo eletrônico). Em contraste com o consenso que reina sobre o papel que a estrutura produtiva desempenha sobre o desenvolvimento das atividades de C&T, perduram grandes perplexidades sobre as relações que existem entre a estrutura institucional e o progresso da C&T. Embora haja concordância que a diversidade e flexibilidade institucionais constituem fatores de estímulo a essas atividades e que a competição entre as instituições é benfazeja, existem fortes dúvidas quanto ao papel que desempenham o Estado e as instituições de mercado ou quanto à importância relativa de empresas de maior e menor porte. A diversidade de soluções institucionais para promover o desenvolvimento do sistema de C&T provocou a revitalização de análises de casos nacionais e um saudável agnosticismo quanto a uma normatividade *a priori*.

Supondo dada uma estrutura produtiva, algumas questões institucionais, como a relação entre as políticas do Estado - macroeconômica, industrial e de C&T - e o desenvolvimento do sistema de C&T, podem ser aprofundadas através de uma análise "micro", partindo da discussão da importância das atividades de C&T para certos tipos de organizações.

Uma organização pode ser caracterizada como um conjunto de recursos (humanos, físicos, financeiros), estruturado por um conjunto de rotinas e normas, de natureza operacional e estratégica. O conjunto de rotinas e normas constitui outro ativo. A combinação de todos esses ativos é específico a cada organização, distinguindo-a das demais².

¹ O *locus* clássico para várias abordagens evolucionistas é o livro de Dosi et al. (1988)

² Esta é uma extensão da visão evolucionista da firma. Para a última, ver Teece e Pisano (1994).

O montante de recursos necessário para alcançar certos resultados pode ter níveis mínimos (i.e. apresentar indivisibilidade) e a interação desses recursos pode ter efeitos de sinergia.

Em outras palavras, uma organização pode ser vista como um portfólio de ativos.

Certas organizações, como institutos de pesquisa, universidades, têm por objetivo “produtos” de C&T. Para tanto, necessitam de um portfólio de ativos bastante especializado. A constituição deste portfólio demanda longo tempo e os recursos que o compõem são específicos, com uso alternativo limitado. Por sua vez, os resultados desse portfólio podem demandar longo tempo de maturação, são incertos e sua apropriabilidade econômica pela organização é baixa. Com efeito, há consenso que, para esses produtos, os mecanismos de mercado são inadequados para induzir altos níveis de investimento, sendo necessária a intervenção direta do Estado, pelo menos no financiamento dos recursos.

No entanto, como advertia um clássico, o capitalismo é um sistema que é caracterizado pela transformação das forças produtivas e, por mais importantes que sejam as instituições dedicadas à produção de C&T, o fulcro da transformação tecnológica são as empresas.

As empresas, como sabemos, são organizações que têm o lucro por objetivo. Utilizam seus ativos com esse propósito. Fatores macroeconômicos, como a taxa de crescimento da economia, a estabilidade de preços e a vulnerabilidade externa, afetam as expectativas das empresas e os seus investimentos. Os ativos de C&T (laboratórios, equipes técnicas, etc.) fazem parte do seu portfólio. Sua importância dentro do portfólio é influenciada por fatores setoriais: a possibilidade de transformar a base técnica de produção através de novos produtos e processos e o padrão de competição vigente no setor, dado, entre outros fatores, pela abertura às importações e a presença de outros competidores. Estes fatores setoriais impõem à empresa gastos *mínimos* em atividades de C&T, sem os quais a empresa desaparecerá do mercado.

Outros fatores, intrínsecos à firma, impõem um *teto* aos seus gastos em C&T, entre os quais se destacam o seu tamanho e sua capacidade de obter recursos de terceiros para financiar esses gastos - o que, por sua vez, remete às condições dos mercados de crédito e capital.

Porém outros fatores, derivados do contexto econômico e político em que a firma opera, podem ser ainda mais relevantes para estabelecer o teto dos gastos em C&T. Contextos de baixo crescimento, instabilidade e vulnerabilidade externa atuam contra investimentos de prazo

relativamente longo de maturação e maior incerteza, características de programas de pesquisa. Mesmo que o contexto macro não seja desfavorável, se outros ativos detidos pela empresa apresentarem expectativas de fluxos de custos e rendimentos mais favoráveis e expectativas de resultados menos incertos, será racional que a empresa aplique em C&T o mínimo possível. A título de exemplo: em um contexto em que a aplicação de recursos em títulos governamentais apresente altos rendimentos, a curto prazo e com alta segurança, por que iria a firma aplicá-los (além do mínimo necessário) em atividades em que o resultado é incerto e de longo prazo de maturação? Neste contexto, o mercado atua contra o investimento em C&T.

Conforme apontado acima, as atividades de C&T abrangem uma ampla gama. Ou seja, o portfólio de recursos de C&T de uma firma abrange recursos diferentes e produz resultados distintos. Constitui, portanto, um portfólio em si, parte do portfólio geral da empresa. As condições acima citadas (setoriais e macro) podem explicar não apenas a posição relativa dos investimentos de C&T dentro do portfólio geral mas também a composição do portfólio de C&T. Em condições de maior incerteza, necessidade de resposta rápida a inovações introduzidas por concorrentes dotados de maiores recursos, os investimentos em C&T serão orientados para atividades que demandam menores imobilizações e onde os resultados são alcançados em prazo mais curto (por exemplo, novos procedimento de controle de qualidade).

Finalmente, as instituições de mercado oferecem à empresa a alternativa de obter os resultados de investimentos em C&T de outras empresas, através de contratos de licenciamento de tecnologia. Em comparação com o desenvolvimento próprio, tais contratos oferecem ao licenciado a vantagem de menor incerteza técnica e econômica, menor imobilização e maior rapidez. Em contrapartida, freqüentemente envolvem custos "atados" (compras de bens de produção) e os riscos inerentes à dependência de terceiros. Do ponto de vista tecnológico, estes contratos levam o licenciado a dominar novas tecnologias de produção e de engenharia de detalhe, mas retém junto ao licenciador o controle técnico e legal da capacidade de introduzir inovações. Ou seja, o licenciamento leva ao desenvolvimento de um conjunto restrito de recursos de C&T. No limite, conduz à elevação do piso de gastos, para absorver a tecnologia importada, mas reduz o teto, descartando programas próprios de inovação.

Contextos econômicos em que as empresas são levadas à ater-se a níveis mínimos de investimento em C&T fazem com que a relação entre as empresas e as instituições especializadas em C&T seja muito limitada. Os serviços que as primeiras demandam às segundas são de baixa complexidade e de resultados imediatos (a exemplo de testes de

produtos). Adequar-se a esta demanda leva as instituições de C&T ao uso ineficiente dos seus recursos e/ou, a prazo mais longo, alterar a composição destes recursos. Como estas instituições cumprem também a função de formar recursos humanos para as atividades de C&T, a adequação à demanda tende a gerar um processo cumulativo, em que os recursos humanos disponíveis para as empresas são preparados principalmente para o mínimo de atividades executadas no momento presente pelas empresas. O contrário ocorre quando a estrutura produtiva e o contexto econômico estimulam as empresas a elevar seu patamar de gastos e, assim, estabelecer relações mais intensas com as instituições de C&T.

Assim, em contextos em que predomina o investimento mínimo em ativos de C&T o conceito de “sistema nacional de inovação” parece ser de baixa aplicação.

O DESENVOLVIMENTO DA C&T NA AMÉRICA LATINA NOS ANOS NOVENTA

Apesar da heterogeneidade que caracteriza a região, durante os anos noventa a América Latina foi conduzida por uma visão de desenvolvimento homogênea³. Esta visão, apoiada teóricamente sobre um tripé composto pela tradicional economia neo-clássica, a teoria da escolha pública e a “nova economia institucional”, privilegia a transformação institucional como fulcro do desenvolvimento⁴. A principal instituição condutora do desenvolvimento é o mercado, cuja constituição e operação eficiente constitui o cerne das reformas estruturais preconizadas pelo “Consenso de Washington” no início da década (Williamson, 1990) e implantadas em toda a região no decorrer dos noventa. Ao Estado, nesta visão, caberia buscar o equilíbrio fiscal, defender-se contra seu aprisionamento por interesses privados (sintetizado por políticas de “escolha de vencedores”), evitar funções produtivas diretas (privatizando as empresas estatais) e centrar a regulação em medidas que reforcem a concorrência nos mercados (por exemplo, via a legislação de propriedade intelectual e de defesa da concorrência).

³ A visão de desenvolvimento consubstanciada no Consenso de Washington foi também aplicada aos países africanos sob a denominação de “structural adjustment programmes” e imposta aos países do Sudeste asiático após a crise de 1997. É um fenômeno único, em termos de homogeneização de concepção de desenvolvimento, refletindo a hegemonia americana nos anos noventa.

⁴ Distingue-se, pois, da antiga visão desenvolvimentista, que privilegiava a transformação da estrutura produtiva e da moderna visão evolucionista que encara o desenvolvimento como resultante da co-evolução das estruturas produtiva e institucional.

Esta visão uniforme reflete tanto mudanças geo-políticas como a hegemonia americana subsequente à dissolução do bloco comunista como o fracasso do prévio padrão de desenvolvimento latino-americano, fundado sobre a intervenção do “Estado nacional-desenvolvimentista”, a proteção a capitais privados nacionais e a substituição de importações, que transformou a década dos oitenta numa “década perdida” em termos de desenvolvimento, marcada por taxas de inflação altas e crônicas e baixas taxas de crescimento⁵.

Em consequência, a década de noventa é definida por uma agenda “positiva”, consubstanciada nas reformas estruturais das instituições, e por uma agenda “negativa”, de rechaço às características do padrão de desenvolvimento anterior. A convicção dos policy-makers de que dispunham de uma “doutrina correta”, associada ao apoio internacional, fez com que a política econômica assumisse um caráter fundamentalista, em que qualquer crítica era equiparada à heresia e ignorada. Poucas vezes o dito de Deutsch (1966) de que o poder é a capacidade de recusar informações teve tanta aplicação como na América Latina dos anos noventa.

Cabe aqui explorar as implicações das duas agendas para a C&T na América Latina. Começemos pela agenda positiva.

Na perspectiva das reformas dos anos noventa, o crescimento econômico adviria de dois círculos virtuosos, entrelaçados.

No primeiro círculo, estruturado pelas medidas de abertura ao exterior (comercial, financeira e de investimento direto) acreditava-se que abertura provocaria, em um primeiro momento, um forte déficit em transações correntes, que seria coberto pela entrada de investimento direto estrangeiro (IDE) e de capitais financeiros. As importações de bens de produção e a entrada de investimento direto levariam, em um momento subsequente, ao aumento de produtividade da economia e, portanto, ao crescimento do produto e das exportações, tendendo a reduzir o déficit de transações correntes. Neste círculo o IDE desempenha um papel crítico pois supunha-se que teria, simultaneamente, maior propensão a importar e a exportar que as firmas nacionais - ou seja, sua maior demanda por importações seria posteriormente compensada pela ampliação das exportações. A manutenção de altas taxas de juros internas para atrair capitais financeiros - contraditória com os objetivos de ampliação do investimento interno e de obtenção do equilíbrio fiscal - era vista como temporária, a vigorar enquanto o círculo virtuoso permanecesse incompleto.

⁵Não é ocioso lembrar que o esgotamento do “nacional-desenvolvimentismo” foi substancialmente agravado pela crise do sistema econômico e financeiro internacional.

O segundo círculo virtuoso é estruturado pelas reformas internas. A estabilidade de preços (freqüentemente ancorada pela taxa de câmbio) levaria à uma redistribuição positiva de renda, ampliando o mercado. Ao mesmo tempo, a estabilidade ampliaria os horizontes de investimento das empresas. Face a estas condições favoráveis e acicatadas pela maior concorrência (derivada da abertura comercial e de investimentos, da privatização das empresas estatais e da mudança na regulação pelo Estado), as empresas ampliariam seus investimentos, aumentando a produção e as exportações. As reformas do Estado - fiscal e administrativa dariam apoio a esse processo de crescimento reduzindo a pressão sobre a taxa de juros.

O processo de integração regional serviria de suporte aos dois círculos virtuosos principais, aumentando sua conexão.

Quais as implicações desta visão para a C&T da região?

Em primeiro lugar, enfatiza-se a empresa (privada) como motor do desenvolvimento tecnológico e um dos principais objetivos das políticas científicas e tecnológicas dos países da região passa a ser o aumento da participação privada no financiamento e na execução de atividades de C&T. Em verdade, este não é um objetivo novo - o Estado desenvolvimentista também o perseguiu com afinco. Seu fracasso sugere que existem causas estruturais para tanto. Entre estas destacam-se a composição da estrutura produtiva, em que os setores intensivos em tecnologia têm pequeno peso; a dominância da importação de tecnologia, fruto da gravitação de empresas internacionais e do tamanho reduzido das empresas nacionais; a configuração incompleta do mercado de capitais, onde faltam mecanismos de risco e a reduzida competição entre as empresas. Os reformistas dos anos noventa ignoraram a primeira, agravaram a segunda, não resolveram a terceira e concentraram-se na última causa.

O aumento de produtividade da economia constitui, nesta visão, o cerne do processo de desenvolvimento. Tal aumento seria logrado, principalmente, através da importação de bens de produção (máquinas e bens intermediários) e de tecnologias. O desenvolvimento de recursos locais de C&T é claramente secundário. Na melhor das hipóteses, complementa as importações.

Façamos a hipótese de que os círculos virtuosos tivessem se completado. Neste caso, mesmo que desempenhando um papel secundário, os investimentos das empresas em C&T aumentariam, tanto em função do crescimento geral dos investimentos como do aumento de competição nos mercados. Nos termos da seção anterior, o "piso" dos gastos em ativos de C&T aumentaria. Quanto ao "teto" destes gastos, é

duvidoso que aumentasse: a globalização tende a eliminar muitas das idiosincrasias locais, que respondiam por forte parcela dos programas mais ambiciosos de P&D, ao mesmo tempo em que aumenta a pressão para que processos e produtos regionais rapidamente sejam os mesmos do exterior - o que estimula a importação de tecnologias, que requer um "teto" de gastos relativamente baixo. O papel de demiurgo do crescimento atribuído ao capital estrangeiro, que em muitos países entrou adquirindo algumas das empresas locais (estatais e privadas) mais dinâmicas tecnologicamente, agrava a tendência a importar tecnologias. Ou seja, provavelmente, os círculos virtuosos levariam a um achatamento do "teto".

Ao longo da década os países da região implementaram com afinco as principais reformas (exceto as reformas fiscal e administrativa do Estado) e lograram uma notável queda nas taxas de inflação⁶. O saldo líquido de IDE na região passou de US\$ 7.3 bilhões em 1990 para US\$ 33.7 bilhões em 1996.

Apesar de tudo, os círculos virtuosos não se completaram e nada indica que venham a se completar no futuro próximo. A taxa de crescimento da região na década foi medíocre (3,8% ao ano); o PIB per capita em 1998 era somente 3% superior ao vigente em 1980. A taxa de investimento continuava baixa⁷ e a produtividade do trabalho evoluiu de forma muito diferenciada entre os países: em alguns (Argentina e Brasil) seu crescimento levou a um estreitamento do hiato que a separa da produtividade dos EUA, enquanto em outros (Chile, Colômbia, México) o hiato de produtividade aumentou (Katz 1999)⁸ e o desemprego na região tinha atingido níveis inauditos⁹. Ou seja, tivemos mais uma década perdida em termos de desenvolvimento.

Faltou à concreção dos círculos virtuosos o seu suporte principal, o pilar que lhes daria sustentação: um comportamento favorável do mercado internacional. Seja do lado comercial, com os preços dos produtos de exportação regional caindo, seja do lado financeiro, com o capital financeiro tornando-se cauteloso e exigindo maiores taxas de

⁶ A taxa anual de variação dos preços ao consumidor na América Latina e o Caribe foi de 1188,3% em 1990 e 10,3% em 1998. Estes dados e os citados a seguir provém da CEPAL (1998; 1999)

⁷ A preços de 1990, a taxa de formação bruta de capital como percentual do PIB foi de 27,6 em 1980, 18,8 em 1990 e 20,7 em 1996. .

⁸ Katz (ibid.) mostra que a tendência à redução do hiato de produtividade não pode ser atribuído exclusivamente às reformas, antecedendo-as. Nos dois casos, o aumento de produtividade está também associado a processos de terceirização e desemprego maciço.

⁹ A taxa regional de desemprego urbano aberto passou de 5,9% em 1990 para 8,0% em 1998.

juros à medida em que as crises dos “mercados emergentes” se sucediam - México em 1995, o Sudeste asiático em 1997 e Rússia e Brasil em 1998. A vulnerabilidade externa dos círculos virtuosos era maior que o previsto pelos policy-makers. Mesmo desvalorizações radicais como a brasileira em 1999 não lograram expandir as exportações - sinal que a estrutura produtiva é pouco dinâmica em termos de comércio internacional¹⁰.

O fracasso dos círculos virtuosos tende a agravar as tendências relativas a gastos empresariais em C&T. Assim, mantém-se as pressões competitivas para aumentar o “pisso” destes gastos, mas o crescimento irregular da economia e a crescente vulnerabilidade externa tendem a abaixar o “teto”. Esta última tendência é reforçada por políticas de juros altos, resultante seja da crise fiscal seja da necessidade de atrair capitais financeiros do exterior. A combinação de crescimento irregular e incerto com altos rendimentos de ativos financeiros tende a deslocar os investimentos para esse tipo de ativo. Reduz-se assim o incentivo para investir em C&T além do mínimo indispensável. Somada à forte pressão para usar tecnologia importada, a tendência à “financeirização” dos investimentos pressiona o “teto” em direção ao “pisso”.

Não é demais enfatizar que as conjecturas acima expostas dizem respeito à tendências. Infelizmente, os dados empíricos disponíveis são contraditórios.

A julgar pelos dados oficiais e pelas informações apresentadas pela Rede Ibero Americana de Ciencia y Tecnologia (RECYT) (que são baseadas nos primeiros)¹¹, a evolução dos gastos em C&T na América Latina é extremamente positiva, conforme já mostrado no Quadro 1. Dada a concentração regional e a disponibilidade de informações concentrar-nos-emos nos três maiores países da região. O Quadro 3 detalha os gastos em C&T¹² para os “três grandes” por fonte de financiamento em 1993 e 1996. Exceto para o caso mexicano, ainda afetado pela crise de 1995, verifica-se uma expansão de gastos espetacular : na Argentina à taxa anual de 9.8% e no Brasil a 12.7% ao ano. Nestes casos, o gasto com C&T teria subido de 0,39% para 0,46% do PIB na Argentina e de 0,96% para 1,23% do PIB no Brasil. Nos dois casos, parte substancial da expansão de gastos em C&T é explicada pelo aumento de dispêndios empresariais (42% na Argentina e 46% no Brasil).

¹⁰ Os produtos de alta tecnologia, que apresentam a maior taxa de crescimento no comércio internacional, representavam apenas 13% do total de manufaturas exportadas pela região em 1995 (Lall 1999).

¹¹ Em seu site (www.redhucyt.oas.org/RICYT) informam-se apenas as pessoas e órgãos de enlace com a rede. Estes são entidades governamentais.

¹² Para o México os dados restringem-se a Pesquisa e Desenvolvimento em 1995 e 1996.

Assim, a participação do setor produtivo no financiamento de C&T teria passado de 23% do total para 28% na Argentina e de 24% para 31% no Brasil. Em outros termos, os gastos empresariais na Argentina e Brasil teriam crescido a taxas anuais de 16,4% e 22,5%, respectivamente. Em síntese, os dados oficiais indicam uma verdadeira revolução no comportamento tecnológico das empresas.

Quadro 3 - Gastos em C&T por fonte de financiamento e percentagem do PIB - Argentina, Brasil e México - em US\$ milhões e percentagem do total - 1993 e 1996

FONTE: VALOR E (%)	ARGENTINA	BRASIL	MEXICO (1)
1993			
GOVERNO	535,4 (52,7)	4344,0 (70,6)	1079,7 (73,3)
EMPRESAS	238,8 (23,5)	1482,9 (24,1)	210,6 (14,3)
EDUC. SUP.	196,1 (19,3)	326,1 (5,4)	131,1 (8,9)
ONG	9,1 (0,9)	---	17,7 (1,2)
EXTERIOR	36,5 (3,6)	---	33,9 (2,3)
TOTAL	1016,0 (100,0)	6153,0 (100,0)	1473,0 (100,0)
TOTAL/PIB (%)	0,39	0,96	0,37
1996			
GOVERNO	626,4 (46,3)	5750,8 (64,9)	668,6 (66,2)
EMPRESAS	378,8 (28,0)	2738,0 (30,9)	177,8 (17,6)
EDUC. SUP.	274,6 (20,3)	372,2 (4,2)	84,8 (8,4)
ONG	23,0 (1,7)	---	11,1 (1,1)
EXTERIOR	50,0 (3,7)	---	67,7 (6,7)
TOTAL	1353,0 (100,0)	8861,0 (100,0)	1010,0 (100,0)
TOTAL/PIB (%)	0,46	1,23	0,35

Nota :1) México : valores para P&D, 1995 e 1996.

Fonte :RYCIT (site na Web), elaboração do autor.

No entanto, os procedimentos estatísticos adotados para estimar os gastos empresariais inspiram grande cautela quanto à sua precisão. No caso brasileiro, tais dados estão baseados nas informações prestadas pela ANPEI (Associação Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento das Empresas Industriais). A ANPEI envia questionários às empresas cadastradas, variando o número de empresas que respondem (em 1993 foram 401 e em 1996 362). As autoridades governamentais acrescem ao total informado 33%¹³ e adicionam ou subtraem valores referentes a certos incentivos fiscais (MCT/CNPq, 1997).

A imprecisão destes procedimentos é alta. O Quadro 4 mostra a evolução dos gastos para uma amostra de 86 empresas que responderam

¹³ Segundo MCT/CNPq (1997), chegou-se a este número porque o faturamento das empresas que compõem o banco de dados da ANPEI corresponde a 36% do PIB industrial. Este último, como se sabe, é uma medida de valor agregado, não estritamente comparável com o faturamento.

aos questionários da ANPEI durante o período 1993/1997, elaborado pelos responsáveis pelas pesquisas da Associação (Sbragia et al. 1999). O reduzido número de empresas sugere que a composição da amostra flutua muito de ano para ano e a evolução dos gastos apontada no Quadro sugere um processo muito mais modesto que o indicado pelos dados oficiais.

Quadro 4 - Brasil: gastos empresariais em inovações, por tipo de atividades - em milhões de US\$ correntes e percentagem - 1993 A

	1993	1994	1995	1996	1997
Gasto Total	7285.5	6845.0	6711.7	7610.8	7896.1
Distribuição %:					
P&D	50.8	52.06	61.14	57.11	61.58
ENR (2)	14.26	18.40	14.11	17.32	8.09
Nacional	27.46	22.04	17.23	15.45	15.99
Extramuros					
Importação	7.60	7.20	8.16	10.42	14.59
Total/ Vendas (%)	1.19	1.28	1.18	1.13	1.09
P&D/Vendas	0.60	0.66	0.72	0.64	0.67
Import./Vdas	0.09	0.09	0.09	0.12	0.16

Notas:

1) Dados para 86 empresas que responderam ao questionário da ANPEI em todos os anos.

2) ENR : Engenharia não rotineira.

Fonte: Sbragia et al. (1999).

Quadro 5 - Gastos em C&T financiados pelas empresas - Taxas de crescimento anuais 1993 1996 segundo fontes diversas - em percentagem

PAÍS	RYCIT	GOVERNO	PESQUISA		
			TOTAL	LOCAL	IMPORTADA
ARGENTINA	16,4	19,7	11,7	9,7	15,0
BRASIL	22,5	22,3	1,4	0,4	12,5
MEXICO (1)	(16,4)	(42,7)	N.D.	N.D.	N.D.

Nota:

(1) México : Gastos em P&D

Fontes:

RYCYT : site na Web

Governo: Argentina : GACTEC (1998)

Brasil : MCT/CNPq (1997)

México : SEP/CONACYT (1998)

Pesquisa: Argentina : Quadro 6

Brasil : Quadro 4

Assim, mantendo o mesmo período antes analisado (1993/1996), os gastos em C&T feitos pelas empresas crescem apenas 1,4% ao ano. No período, os gastos com importação de tecnologia crescem fortemente (12,5% ao ano) enquanto os gastos locais aumentam de forma reduzida (0,4% ao ano). A intensidade de gastos totais em C&T, medida como percentual do faturamento, tende a cair ao longo do período, especialmente para os gastos nacionais, enquanto a intensidade de importações tende a subir. Os serviços contratados no país e outras instituições (principalmente instituições de pesquisa) perdem importância relativa (vejam-se Quadros 4 e 5).

Para a Argentina, as estimativas de gastos empresariais estão baseadas numa pesquisa feita pelo Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) para o ano de 1996 junto a 1639 firmas industriais, que respondiam por cerca de 54% do faturamento e 50% do emprego da indústria do país, das quais 534 realizavam gastos com inovação. Estes gastos foram expandidos para o universo industrial e a eles somados \$109 milhões que corresponderiam a gastos efetuados em outros setores (GACTEC 1998, p. 38, nota 8). Na mesma pesquisa foram solicitadas informações relativas a 1992, mas os documentos oficiais (GACTEC 1997 e 1998) não esclarecem como foram estimados os gastos empresariais totais.

Quadro 6 - Argentina: gastos empresariais em inovações, por tipo de atividades - em milhões de pesos correntes e percentagem - 1992 e 1996

Tipo de Atividade	1992		1996	
	Valor	%	Valor	%
Total	204	100.0	319	100.0
P&D	51	25.0	74	23.2
Não-P&D intramuros	57	27.9	85	26.6
Nacional extramuros	20	9.8	27	8.5
Importações	76	37.3	133	41.7
Total/Vendas (%)	1.28		1.38	
P&D/Vendas (%)	0.15		0.16	
Import/Vendas (%)	0,48		0,58	

Notas:

1) Dados para 534 firmas que declararam gastos para inovação em 1996

2) Em "Nacional extramuros" estão incluídos gastos para licenciamento e contratos com instituições de C&T públicas e não lucrativas.

Fontes:

GACTEC (1998), p.129 and INDEC (1998) pp. 69 and 88, elaboração do autor.

Examinando os dados da pesquisa do INDEC (Quadros 5 e 6), também verifica-se um crescimento de gastos bastante inferior ao estimado pelo Governo e pela RICYT, embora as taxas sejam altas (11.7% ao ano entre 1992 e 1996). Da mesma forma que no caso brasileiro, os gastos com importação crescem mais que os gastos locais (15% e 9,7% ao ano, respectivamente) e os serviços contratados perdem importância. No entanto, à diferença do caso brasileiro, a participação de P&D no gasto total reduz-se.

Finalmente, no caso mexicano, os dados governamentais que comparam a execução de P&D pelo setor empresarial com os gastos com importação de tecnologia (SEP/CONACYT 1998 p.85) em 1994 e 1995 (únicos anos disponíveis) confirmam e acentuam a queda verificada pela RICYT e mostram que os gastos locais caem mais que a importação de tecnologia, passando a relação entre gastos com tecnologia no exterior e no país de 2,09 a 2,64¹⁴.

Em síntese, dependendo de qual fonte de dados se tome, as conjecturas feitas sobre a evolução de dispêndios das empresas em C&T no Brasil é falsificada (no sentido popperiano) ou não. Os dados da pesquisa de Sbragia et al. (1999) confirmam as conjecturas, tanto no que diz respeito à evolução do montante de gastos como no papel das importações de tecnologia e de serviços contratados a outras instituições do país (aumento do primeiro e redução do segundo). O pequeno aumento da participação de P&D no gasto total (ver Quadro 4) pode ser devido a problemas de classificação, requerendo pesquisas adicionais, segundo informação de um dos autores da pesquisa. No mínimo, o contraste entre as fontes sugere que o MCT deveria discutir com a comunidade acadêmica e estatística os procedimentos adotados, iniciativa que já foi encetada.

No caso argentino, o alto crescimento dos gastos em C&T foi provavelmente afetado pelas altas taxas de crescimento do período 1991/94 e pela base muito reduzida de que partem estes gastos. Ao mesmo tempo, apresenta uma composição consistente com o previsto: um aumento substancial da participação das importações e uma redução da participação de P&D e de serviços contratados fora da empresa.

Finalmente, no caso mexicano parecem inequívocas a influência da crise de 1995 no volume de gastos empresariais, assim como o papel preponderante da importação de tecnologia no suprimento local.

¹⁴ Os dados são, em US\$ milhões, para 1994 e 1995: gastos em P&D pelo setor empresarial: 320.2 e 183.5; pagamentos ao exterior por royalties e assistência técnica : 668,5 e 484,1. A queda nos gastos locais é superior à registrada pela RICYT (ver Quadro 3).

Embora as reformas estruturais dos anos noventa visem colocar as empresas no centro do processo de desenvolvimento tecnológico da região, o Estado e as instituições de pesquisa continuam a ser atores importantes no financiamento e na execução de pesquisas. No primeiro, o Governo é a principal fonte de recursos, embora sua participação tenha, aparentemente, diminuído¹⁵ (veja-se Quadro 3). Na execução, conforme mostra o Quadro 7, a RICYT estima que, entre 1990 e 1997, o Governo teria reduzido sua participação de 33% do total para 26% e as instituições de ensino superior teriam, grosso modo, mantido sua participação (passaram de 45% para 42%)¹⁶.

Quadro 7 - América Latina: gastos em C&T por setor de execução: em percentual do total - 1990 e 1997

SETOR	1990	1997
GOVERNO	33.2	26.2
EMPRESAS	21.3	31.5
EDUCAÇÃO SUP.	45.0	42.3
ONG	0.5	0.6

Fonte: RICYT (site na Web)

Governo e instituições de pesquisa estão intimamente entrelaçados, posto que as principais instituições de pesquisa são públicas¹⁷. Face às reformas estruturais, esta vinculação tem importantes conseqüências para as atividades destas últimas.

Em primeiro lugar, sob forte influência do Banco Mundial e do BID, a prioridade da política educacional passou a ser o ensino primário e, a seguir, o secundário. Em segundo lugar, difundiu-se um diagnóstico que assevera ser desequilibrada a relação entre gastos em pesquisa científica e tecnologia. Face ao baixo desenvolvimento das atividades científicas e tecnológicas da região (veja-se Quadro 1) e aos vínculos entre ciência e tecnologia, este diagnóstico poderia levar a aumento de gastos governamentais em C&T, priorizando o elemento T de forma a equilibrar a composição de dispêndios. No entanto, a conclusão retirada do diagnóstico é, freqüentemente, de que os gastos em ciência devem ser

¹⁵ Cabe lembrar que é o setor produtivo, cujos dados foram antes comentados, quem amplia sua participação no financiamento de C&T

¹⁶ Como as empresas substituem o Governo como o segundo principal executor de pesquisas, vale reiterar as qualificações anteriores quanto aos dados sobre os gastos privados.

¹⁷ No Brasil há um importante segmento de universidades públicas que pertencem aos Estados, notadamente em São Paulo. Nos demais países a maioria é de responsabilidade do governo central

mantidos constantes, ou mesmo reduzidos, em favor da tecnologia, o que é consistente com programas tecnológicos de “teto” baixo e orientados para uma estrutura produtiva pouco intensiva em tecnologia. Finalmente, tal entrelaçamento leva as instituições de pesquisa a serem vítimas da inconclusa crise fiscal e administrativa do Estado pela qual passam muitos países da região. Esta crise, somada à visão de que o mercado é a melhor instituição para orientar o desenvolvimento levou muitos Governos a forçarem instituições de pesquisa a estabelecer vínculos comerciais com as empresas. No entanto, como vimos anteriormente, as instituições de pesquisa padecem de uma rigidez de ativos e a demanda das empresas orienta-se para serviços de baixa complexidade, em desacordo com a dotação de ativos das instituições de pesquisa. Paradoxalmente, obtém-se assim, através do mercado, o oposto de seus desígnios - a má alocação de recursos. Conforme apontado acima, tanto na Argentina como no Brasil, os serviços contratados extramuros pelas empresas que investem em inovação tendem a perder expressão relativa.

Por último, as reformas estruturais dos anos noventa afetam diretamente o Estado enquanto formulador e executor de políticas. É neste aspecto que a “agenda negativa” das reformas manifesta-se de forma mais clara, notadamente na formulação de políticas. Três itens desta agenda merecem destaque.

Em primeiro lugar, renega-se a importância da autonomia nacional. Em alguns países, como Brasil e México, no passado este fator foi muito relevante na ação estatal em favor da C&T local. No presente, o mesmo fator que contribuía para legitimar a ação estatal nesta área, reduz agora sua prioridade política.

Em segundo lugar, e vinculado ao primeiro, argüi-se que não existem distinções entre capitais segundo sua origem. No entanto, há uma extensa literatura que mostra que as atividades de P&D de firmas transnacionais tendem a ser centralizadas, normalmente junto ao seu país de origem. A tendência ao uso de tecnologia importadas tende a propagar-se, entre os fornecedores e competidores destas empresas. Ignorar a diferença e não negociar a implantação dessas atividades na região implica em aceitar um padrão de programas tecnológicos orientado para atividades de adaptação de tecnologias importadas, mantendo baixo o “teto” destes programas.

Finalmente, o medo de incidir no pecado mortal de “escolher os vencedores” banuiu a visão de estrutura produtiva do campo das políticas, reduzindo-as a políticas “horizontais”. A suposição que *computer chips* e *potato chips* são equivalentes do ponto de vista tecnológico e econômico

é obviamente equivocada e não encontra respaldo na prática dos países industrializados nem ação dos países de industrialização recente. Mais, qualquer política “horizontal”, mesmo a mais macro, incide de forma distinta sobre os vários setores de acordo com a sua base técnica. Como o personagem de Molière, que falava em prosa sem saber que o fazia, o Estado ao adotar políticas “horizontais” faz, inadvertidamente, políticas setoriais. No entanto, a ignorância é um péssimo guia para a ação e, ao adotar a ideologia da “horizontalidade” na política de C&T (e em sua irmã xipófaga, a política industrial), os Estados latino-americanos privam-se de atuar sobre a estrutura produtiva dos seus países e, portanto, de fomentar o desenvolvimento.

Para concluir, caberia um breve comentário sobre a cooperação regional. Dadas as reduzidas dimensões dos sistemas nacionais de C&T em todos os países da região e a existência de muitos problemas por vários compartilhados, há um enorme campo para a cooperação científica e tecnológica. A julgar pela evidência disponível¹⁸, a primeira é mais forte que a segunda. Provavelmente, isto decorre de vários fenômenos: a facilidade de estabelecer tratados governamentais de cooperação científica, que não ofendem interesses e conferem a aura de modernidade aos signatários; a relativa universalidade da ciência, a pressão para divulgar resultados e a operação de “invisible colleges” entre os cientistas. Em contrapartida, a cooperação tecnológica entre empresas privadas radica no medo e na reciprocidade entre os parceiros e visa a exclusão dos demais. É portanto, mais difícil de negociar, especialmente a cooperação que vai além dos contratos de licenciamento e assistência técnica, como a pesquisa pré-competitiva. A baixa capacidade de P&D da maioria das empresas locais e a preferência das transnacionais por fazer seu P&D nos países avançados constitui um óbice a essas formas mais avançadas de cooperação. Os acordos de integração regional que vicejaram na atual década aparentemente, pouco contribuíram para minorar este problema, devido à sua orientação precipuamente comercial.

CONCLUSÕES

Mantido o marco geral das reformas estruturais acima descritos, e supondo que a inserção internacional da região não piore e que as condições de estabilidade econômica e política seja matidas, parece provável que a C&T na América Latina siga uma trajetória semelhante à dos anos passados da década: baixa prioridade atribuída a essas atividade pelo Estado, um aumento dos gastos empresariais em atividades tecnológicas de baixa complexidade, com a utilização maciça

¹⁸ Para uma análise da experiência entre Brasil e Argentina, veja-se Erber (1999).

de tecnologias importadas e um crescimento limitado das atividades científicas.

No entanto, seja no plano interno dos países da região seja no âmbito dos países mais avançados e instituições internacionais, existem sinais que a fé na força propulsora das reformas diminuiu. Ou pelo menos, que as reformas necessitem de complementação. Os recentes resultados eleitorais em vários países como Argentina, Uruguai e Venezuela e manifestações internacionais sobre o “pós Washington Consensus” apontam nessa direção.

Parece possível que, num novo contexto, regido por outra estratégia de desenvolvimento, a dimensão da estrutura produtiva volte a ser priorizada como elemento de promoção do desenvolvimento, inclusive através da construção de vantagens comparativas internacionais. Neste caso, será indispensável aos países da região ampliar seu investimento em atividades de C&T.

BIBLIOGRAFIA

- CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e Caribe) (1998) - Estudio Economico 1997-1998
- CEPAL (Comissão Econômica para a América Latina e Caribe) (1999) - Estudio Economico 1998-1999
- Deutsch, K. (1966) - *The Nerves of Government*, The Free Press, Toronto.
- Dosi et al. (1988) - *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers, Londres.
- Erber, F. (1979) - “Política científica e tecnológica no Brasil: uma revisão da literatura” em J. Sayad (comp.) *Resenhas de Economia Brasileira*, Edição Saraiva, São Paulo.
- Erber, F. (1999) - “Structural reforms and science and technology policies in Argentina and Brazil”, Seminário Políticas para fortalecer el Sistema nacional de Innovación, SECYT, Buenos Aires, mimeo.
- GACTEC (Gabinete Científico-Tecnológico) (1997) - *Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1998-2000*, Presidencia de la Nación, Buenos Aires.
- GACTEC (Gabinete Científico-Tecnológico) (1998) - *Plan Nacional Plurianual de Ciencia y Tecnología 1999-2001*, Presidencia de la Nación, Buenos Aires.
- Herrera, A. (1971) - *Ciencia y Política en América Latina*, Siglo Veintiuno Editores, Buenos Aires.
- INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos) (1998) - “Encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas”, *Estudios INDEC 31*.
- Katz, J. (1999) - “Cambios en la estructura y comportamiento del aparato productivo latinoamericano en los años 1990 y su relación con lo tecnológico y innovativo”

- Seminário Políticas para fortalecer el Sistema nacional de Innovación, SECYT, Buenos Aires, *mimeo*.
- Lall, S. (1999) - "Science, technology and innovation policies in East Asia: Lessons for Argentina after the crisis" Seminário Políticas para fortalecer el Sistema nacional de Innovación, SECYT, Buenos Aires, *mimeo*.
- MCT (Ministério de Ciência e Tecnologia) (1997) - *Brasil: Indicadores Nacionais de Ciência e Tecnologia 1990-96*, MCT, Brasília.
- RICYT (Rede Iberoamericana de Ciencia y Tecnologia) (1999) - *Indicadores*, <http://www.redhucyt.oas.org/RICYT/indica.htm>
- Sbragia, R; Krugrianksas, I. and Andreassi, T. (1999) - "Innovative firms in Brazil", in H. Etzkowitz, J. Mello, R. Casa and L. Leydesdorff (eds.) *Triple Helix in Latin America*, forthcoming.
- SEP/CONACYT (Secretaria de Educación Publica/Consejo Nacional de Ciencia y Tecnologia (1998) - *Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas Mexico 1997*, CONACYT, Mexico.
- Teece, D. e Pisano, G. (1994)- The Dynamic Capabilities of Firms : an Introduction, em *Industrial and Corporate Change* vol.3. n.3.
- Williamson, J. (1990) - *Latin American Adjustment: How Much Has Happened?*, Institute for International Economics, Washington.

Resumo

O artigo inicia por uma seção teórica que discute a relação entre as atividades científicas e tecnológicas desenvolvidas por vários tipos de instituições e o contexto econômico definido pelas políticas públicas. A seguir, analisa as implicações da estratégia de desenvolvimento seguida na América Latina nos anos noventa, centrada somente em reformas institucionais, para as atividades de C&T realizadas por empresas e instituições de pesquisa e para a atuação do Estado nesta área. Após comparar várias fontes de dados, mostra que o desenvolvimento de C&T nos principais países da região é muito limitado. Conclui argumentando que uma outra estratégia de desenvolvimento, em que a dimensão da estrutura produtiva seja privilegiada, implicaria num aumento das atividades de C&T na região.

Abstract

This article begins with a theoretical section which discusses the relationship between scientific and technological activities developed by different types of institutions and the economic context defined by public politics. Moreover, analyzing the developing strategical implications have been occurring in the nineties in Latin America, focusing only in institutional reforms towards scientific and technological activities that have been done by private sectors and research institutions as well as distinguished State's performance in this area. The scientific and technological developments in the primordial countries of this region is very limited, after having comparing with various data. In this form, we conclude that other strategies of development, which the product structure shall be privileged in its dimension, would implicate in a rise of the S&T activities of the above mentioned region.

O Autor

Bacharel em Economia pela UFRJ (1965); M. A. em Economia do Desenvolvimento pela University of East Anglia (1971); PhD em Economia pela University of Sussex (1978). Secretário-Geral Adjunto do MCT (1986/1989); Diretor do BNDES (1992/1994). Atualmente, Professor Titular do Instituto de Economia da UFRJ, consultor de agências internacionais, instituições governamentais brasileiras e empresas privadas.