

POLÍTICAS PÚBLICAS EM C&T: ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO

Prof. Fernando Toledo Ferraz

Depto. Eng. de Produção - UFF / Doutorando Eng. Prod. (PEP) - COPPE/UFRJ
R. Passo da Pátria 156 UFF/CTC/TEP, 24210-240, Niterói, RJ - (021) 225-2511(res)

This paper aims to present a view of the S&T public policy system, its structure, elements and decision-making process. A frame of reference of S&T systems is shown. The need to define goals and the use of adequate decision-making structure is emphasized in order to achieve good results.

S&T, R&D, Public Policy

Este artigo tem por objetivo traçar os principais elementos constitutivos, objetivos e mecanismos de decisão de Políticas Públicas em C&T a partir da análise de uma bibliografia específica.

1) ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UMA POLÍTICA DE C&T

Uma política de C&T deve ser constituída de elementos relacionados aos sistemas de C&T, industrial e educacional de um determinado país. Ao mesmo tempo, os próprios reflexos dessa política pode alterar o quadro geral desses sistemas em alguns aspectos. Em princípio, portanto, antes de se pensar numa política de C&T propriamente dita, deve-se reconhecer o sistema de C&T (composto pela massa crítica de pesquisadores e suas capacitações e habilidades, as instalações, a legislação nacional ou regional, o desenho institucional de agências de fomento com suas missões e características e o conjunto de universidades e instituições de pesquisa que efetivamente desenvolvem C&T) de um país bem como sua estrutura industrial com suas habilidades, características, vocações e instalações (base tecnológica instalada).

Como **principais atores** relacionados a uma política de C&T podemos citar: governo, congresso, universidades, centros de pesquisa, agências de fomento, empresas, associações de pesquisadores e de profissionais, e a sociedade como um todo, já que esta, quando organizada pode influenciar nas decisões relativas à C&T.

As políticas públicas de C&T são resultado da interação dos diversos atores expressando cada um sua visão e necessidade momentos diferentes. Muitas vezes estas visões e necessidades entram em conflito. Apesar disso, entretanto, devem ser levados em consideração para a definição das políticas. Outro componente importante de alimentação do sistema que gera tais políticas são as mudanças ambientais, descritas na bibliografia citada, que podem ocorrer em diversas áreas e dimensões. Tais mudanças podem agir diretamente sobre a formulação de políticas ou, como veremos adiante, podem ser previstas

pelos métodos prospectivos de pesquisa de forma a permitir aos tomadores de decisão uma antecipação ao seu efetivo surgimento.

Outro dado de entrada importante neste processo é relativo às demandas e metas sociais, geralmente definidas politicamente, tanto pelo executivo quanto pelo legislativo (como a decisão de se manter a hegemonia político-militar mundial) ou provenientes de problemas sociais mais concretos (guerra contra o câncer). Também neste caso o recurso aos métodos prospectivos pode ser de grande importância. A definição das políticas de C&T deverá levar em consideração também o tipo de sistema e estrutura econômica e industrial do país.

Atores sociais em C&T	Principais papéis
Governo	É o grande gerente do negócio da C&T, detém a maior parte dos recursos investido em pesquisa e é responsável por sua distribuição e definição dos objetivos a alcançar.
Congresso	Responsável pela aprovação do orçamento e legislação sobre temas afins à C&T (patentes, incentivos, leis anti-trust ...) recentemente tem crescido sua participação na destinação direta de verbas para C&T ("pork barrel").
Agências de Fomento	São os órgãos de repasse dos recursos para seu destino final que são as instituições de pesquisa. São responsáveis pela verificação da aplicação adequada dos recursos, e avaliação das instituições de pesquisa.
Universidades de Pesquisa	São instituições de pesquisa mas também devem cumprir seu papel de graduar profissionais, estes dois papéis tem sido motivo de conflitos (pesquisa x ensino).
Centros de Pesquisa	São instituições especializadas na realização de pesquisas, são mais "leves e ágeis" do que as Universidades de Pesquisa.
Associações de Pesquisadores	Contribuem com sugestões para a elaboração de políticas de C&T e defendem os interesses dos pesquisadores.
Empresas	Participam com significativa parcela nos recursos destinados à pesquisa, em particular pesquisa aplicada e atividades de P&D, são clientes dos resultados da pesquisa na medida em que utilizam o conhecimento gerado para criar e comercializar produtos.
Sociedade	É o cliente final de todo o processo e, em última análise, quem paga a conta, seja através de impostos, taxas ou do custo de P&D embutido nos preços dos produtos e serviços.

QUADRO 1 - Principais atores e papéis mais importantes

As políticas para C&T são elaboradas levando em consideração todos os fatores acima citado mas também, e principalmente, os grandes objetivos e metas nacionais. Antes da definição de tais objetivos e metas torna-se impossível realizar tal tarefa.

Dado todos estes elementos podemos, então, entrar no mérito das políticas propriamente ditas que deverão lançar mão a vários mecanismos que permitirão atingir os objetivos finais: mecanismos de definição de prioridades, desenvolvimento de recursos humanos para a pesquisa, mecanismos de controle (do desempenho, contra fraudes e má conduta), definição da estrutura institucional da pesquisa (agências de fomento,

universidades, institutos de pesquisa etc), mecanismos de alocação de recursos entre agências e entre projetos, mecanismos de cooperação entre universidades e empresas (para auxiliar no financiamento e contribuir para a difusão de conhecimentos), mecanismos de incentivos à pesquisa (política fiscal) e por fim, mecanismos de difusão do conhecimento e da tecnologia desenvolvidos pelas instituições que efetivamente realizaram as pesquisas.

2) OBJETIVOS DAS POLÍTICAS DE C&T

Os objetivos das políticas de C&T variam muito de país para país. Ergas (1987) tenta uma sistematização de alguns países em função da orientação das políticas de C&T usando as categorias de Orientados para Missões ("Mission-Oriented" - EUA, França e Reino Unido) e Orientados para Difusão ("Diffusion-Oriented" - Alemanha, Suíça e Suécia). Neste seu modelo não consegue enquadrar o Japão que é considerado como uma terceira categoria à parte. Talvez a maior dificuldade de Ergas tenha sido devido ao fato de que um mesmo país pode adotar mais de uma orientação destas, se considerarmos campos de conhecimento ou áreas diferentes. Como o próprio Ergas reconhece:

Toda taxonomia envolve a perda de informação, a proposta em questão não escapa desta regra geral. Assim, os EUA mantêm importantes políticas - por exemplo, na pesquisa agrícola e médica - que são orientadas para difusão da mesma forma que a Alemanha e Suécia têm programas orientados para missão. (Ergas, 1987, 192).

Como pesquisas **orientadas para missões** Ergas (1987, 193) define como sendo aquela que podem ser descritas como grande ciência ("big science") empregada para se alcançar grandes problemas. Ela é de primeira relevância para países engajados na busca de liderança estratégica internacional e para países nos quais a defesa é responsável por uma alta parcela nos gastos governamentais de P&D (tabela 2).

País	% gastos em P&D relativos à defesa
EUA	54
Reino Unido	49
França	39
Suécia	15
Suíça	12
Alemanha	9
Japão	2

Tabela 1 - Participação dos gastos relativos à defesa no total de gastos governamentais em P&D

FONTE: Organization for Economic Cooperation and Development, apud Ergas, 1987, p. 193.

A característica dominante na P&D orientada para missões é a concentração. Em primeiro lugar esta concentração se deixa notar mais claramente na tomada de decisões, que tem as metas definidas centralizadamente e divulgadas de forma clara e, geralmente, em termos de um complexo sistema orientado para alcançar as necessidades de uma agência

particular do governo. Tais agência concentram, então, grande poder para especificar tais necessidades e supervisionar os projetos de pesquisa.

Outra característica importante, segundo o mesmo autor, é o número de tecnologias cobertas por tais políticas. Neste caso as pesquisas se concentram sobre um número relativamente pequeno de tecnologias com grande importância estratégica, notadamente aeroespacial, eletrônica e energia nuclear (Ergas, 1987, 194).

Como políticas **orientadas para a difusão** Ergas define aquelas que buscam prover uma ampla capacidade de base para adaptações à mudanças de tecnologia ocorridas em qualquer parte do tecido industrial. Elas são características de economias abertas onde empresas manufatureiras de pequeno e médio porte representam uma força econômica e política importante e onde o estado, mantendo-se fiel aos interesses dessas firmas, procura atuar como facilitador das mudanças mais que um direcionador delas (1987, 205).

A característica principal dessas políticas é a descentralização. Os objetivos tecnológicos específicos raramente são decididos num nível central. As agências governamentais de fomento têm um papel limitado na implementação preferindo delegar este papel tanto para associações industriais como para organizações de pesquisa cooperativa dominadas pela indústria. Os recursos para P&D são bem distribuídos entre as empresas sendo que as empresas de alta tecnologia recebem uma fatia bem menor do orçamento de P&D que nos países com políticas orientadas para missões.

Nestas nações, a noção de uma política de C&T não é muito vista como tal. Uma abordagem mais frutífera nestes casos é ver a política de C&T como um parte intrínseca da provisão de bens públicos relativos à inovação tecnológica tais como: educação, padronização/normalização de produtos e pesquisa cooperativa.

3) MECANISMOS DE DECISÃO

Os mecanismos de decisão num sistema de C&T são fundamentais para se garantir a efetividade do sistema. Podemos observar uma variação significativa entre esses mecanismos se analisarmos as nações com políticas de C&T **orientadas para missões** ou aquelas outras **orientadas para difusão** (Ergas, 1987, 196-197). No primeiro caso temos, como já vimos, uma tendência centralizadora enquanto que no segundo caso temos uma tendência descentralizadora. Mesmo entre nações de uma mesma tipologia podemos encontrar significativas diferenças.

No Reino Unido, por exemplo, as agências de fomento fazem parte do sistema de administração pública e dá ênfase às decisões em comitês onde aparece forte as características da anonimato e do sigilo administrativo. Neste sistema observa-se um desinteresse por parte dos funcionários em assumir responsabilidades o que torna o sistema confuso e desajeitado no processo de tomada de decisão. Pode-se observar também uma relutância ao repasse a projetos de entidades autônomas na medida em que existe uma tendência de as agência britânicas formarem clubes com seus fornecedores nos quais cada fornecedor é tratado em bases mais eqüitativas do que em termos de eficiência comercial. Além disso, na Inglaterra, pode-se notar uma relutância em adotar cláusulas punitivas nos contratos de desenvolvimento assim como finalizar projetos sem sucesso, principalmente quando se trata de arriscar a viabilidade de existência de fornecedores nativos. Todo esse quadro leva a uma inevitável tendência à elevação dos custos (Ergas, 1987, 196-197).

O sucesso do sistema francês pode ser atribuído à grande legitimação política, autonomia operacional e especialização técnica de suas agências, combinado com os enfáticos incentivos para se obter sucesso na distinta e ímpar administração pública francesa (Ergas, 1997, 196). O esforço, que vem ocorrendo na última década, em aumentar a competitividade através de pressão sobre os fornecedores parece que está resultando em

significativas melhorias principalmente no que diz respeito ao controle financeiro e operacional das agências. Tais pressões se fazem sentir notavelmente através de controles de custos mais firmes, cláusulas de penalidade e dos arranjos prévios de distribuição.

Apesar do sucesso francês o autor vê duas maiores fraquezas no sistema. A primeira é que a exigüidade de recursos para pesquisa impede experiências com diferentes abordagens de projeto, bem como limita a um número muito pequeno a quantidade de fornecedores envolvidos em grandes projetos. A segunda fraqueza apontada diz respeito à dificuldade do sistema, assim como na Inglaterra, em desativar projetos que não venham obtendo sucesso no empreendimento bem como desativar agências que tenham alcançado sua missão. Neste segundo caso a agência tende a entrar em uma outra área para a qual nem sempre está preparada para atuar o que faz com que o autor denomine este efeito como efeito "Frankenstein". Isto é particularmente notado nas áreas de energia e telecomunicações (Ergas, 1987,196).

Considerando apenas o aspecto da eficiência no planejamento e implementação de projetos de C&T, o Ergas (1987) considera os EUA como num estágio intermediário entre França e Reino Unido. Cita porém uma grande vantagem dos americanos em relação a estes dois. Trata-se do efeito de escala. Este efeito pode ser sentido em três dimensões: maior número de especialistas altamente qualificados para avaliar e realizar os projetos, o grande volume de recursos existente para se executar os projetos faz com que muito raramente o fluxo de recursos caia abaixo do nível crítico que inviabiliza o projeto, o volume de recursos alocados permite sempre a experimentação de várias alternativas de abordagens e filosofias mesmo que sejam implementadas apenas nos primeiros passos do projeto.

Nos EUA o mecanismos de avaliação mais aceitos ainda, pelo menos os mais defendidos pelos pesquisadores, são a avaliação por pares e avaliação por mérito. No relatório do Committee on Science, Engineering, and Public Policy (1993, 21) os membros da comunidade científica apontam alguns mecanismos considerados adequados a esta função. A avaliação comparativa internacional sobre as realizações científicas seria, segundo tal comitê, a melhor referência para a tomada de decisão na área de C&T. A monitoramento do desempenho da pesquisa, entretanto, deveria, na opinião destes autores, ser realizada a partir de avaliações por pares. Tais avaliações já vem sendo empregadas nos Estados Unidos para identificar oportunidades de pesquisa e definir prioridades, o mesmo processo usado poderia ser utilizado para um número maior de aplicações.

Outro mecanismo proposto pelo comitê são os painéis de especialistas. Estes painéis seriam constituídos por pesquisadores com notório conhecimento e experiência em seu campo de trabalho, mas poderiam ter a participação de membros de outras áreas da ciência para evitar recomendações em causa própria. Os painéis podem identificar fatores chave para garantir - ou bloquear - o desenvolvimento de tendências futuras dentro de diferentes campos ou projetos (Committee on Science, Engineering, and Public Policy ,1993, 22).

Na avaliação do Comitê tais avaliações quando aplicadas aos campos de conhecimento seriam muito úteis para a alocação de recursos tanto dentro como entre vários campos. Seria um mecanismo muito mais útil que os atuais critérios orçamentários para analisar questões tais como adequação da infraestrutura e o número ótimo de estudantes a entrar no campo. Estas avaliações resultariam, ainda, em perspectivas de longo prazo que permitiriam incrementar previsibilidade e estabilidade que são essenciais para os esforços concentrados e contínuos.

Nos países orientados para difusão os mecanismos de decisão são mais descentralizados, como vimos, e estão bem mais relacionados à indústria do que nas nações onde a política é orientada para a missão (Ergas, 1987, 196-197). Uma das características chave desses processos de tomada de decisão são as decisões centradas no consenso.

Ainda que a descentralização e a orientação para pequenas e médias empresas no sentido mais da adaptação tecnológica dêem um bom resultado para estas nações, existem alguns elementos no que tange aos mecanismos decisórios e suas implicações que são motivo de preocupação. O primeiro é que o sistema é ajustado para as indústrias existentes que definem a agenda tecnológica, isto é, determinam a direção da pesquisa, dominam o processo de normalização e têm um grande papel nas políticas de treinamento e de educação (Ergas, 1987, 213).

O segundo elemento diz respeito ao fato de que em toda indústria já estabelecida existe uma tendência a dar ênfase no movimento ao longo da trajetória tecnológica (Dosi, 1982; Nelson and Winter, 1982; Rosenberg, 1976; citados por Ergas, 1987, 225) através da especialização nas tecnologias já difundidas, e do seu aprimoramento, reduzindo a visibilidade e a capacidade para aproveitar novas oportunidades de tecnologias que estão surgindo.

Todos estes aspectos configuram um processo de tomada de decisão conservador que pode ser bem exemplificado pelas indústrias de relógios Suíça e pela indústria de máquinas ferramenta alemã (Ergas, 1987, 213). Em ambos os casos vem ocorrendo o surgimento da ameaça japonesa e as mudanças que acompanham tal ameaça têm tido dificuldade de serem levadas em conta no processo de tomada de decisão centrado no consenso desses países.

O caso japonês é um pouco mais complexo. As relações entre o estado e a indústria japonesa permitiu uma ativa estratégia de transformação industrial, o que não ocorreu nos países orientados para difusão. Com um estado empenhado na reestruturação industrial e uma burocracia econômica não só capaz mas desejosa de desenvolver tal transformação o Japão conseguiu uma reformulação sem igual no seu sistema industrial e tecnológico. Ainda que as decisões sejam tomadas consensualmente, como nos países orientados para difusão, no Japão o estado tem um papel muito mais presente e de maior importância. Ele age fornecendo à indústria um "guia administrativo" que é transmitido de forma "macia" até os centros tomadores de decisão empresariais. O resultado deste processo é uma combinação entre processos de tomada de decisão centrados no consenso porém mais centralizado, e uma abordagem descentralizada para implementação das políticas (Ergas, 1987, 214-215).

Independentemente do país, entretanto, um recurso que pode ser muito útil para auxiliar a tomada de decisões, seja ela centralizada ou descentralizada, é a utilização dos estudos prospectivos. Segundo Martin & Irvine (1989) para se tomar decisões hoje em C&T não basta estar consciente das constantes e profundas mudanças que vem ocorrendo. É necessário o conhecimento de pelo menos três outros fatores: i) das prováveis tendências das necessidades sócio-econômicas e das demandas por pesquisa científica e tecnológica; ii) das forças e limitações internas do sistema de P&D bem como o posicionamento internacional nas áreas científico e tecnológicas estratégicas e; iii) a capacidade doméstica em explorar e comercializar os resultados promissores da pesquisa (1989, 2).

A contínua e crescente diferença entre os recursos demandados para pesquisa e os recursos disponíveis para a mesma - ainda que o fluxo total de capital possa ser crescente em alguns momentos - torna a questão da alocação de recursos uma questão central na definição das políticas de C&T. Os autores argumentam que os estudos prospectivos são mais um recurso - o único plausível na opinião deles - a lançar mão para realizar tal tarefa (p.3).

Os autores tomam a definição de estudos prospectivos ("foresight") emprestada de Coates (1985, pp 30 e 33):

Um processo pelo qual chegamos a uma maior compreensão das forças que configuram o futuro a longo-prazo e que devem ser levadas

em consideração para a formulação política, o planejamento e a tomada de decisão... Estudos prospectivos incluem meios qualitativos e quantitativos para monitorar indícios e indicadores de tendências e desenvolvimentos e é melhor e mais útil quando é diretamente ligado a análise de implicações de políticas. Os estudos prospectivos nos preparam para encontrar as necessidades e oportunidades do futuro. Os estudos prospectivos no governo não podem definir as políticas, eles podem apenas tornar as condições da política mais apropriadas, mais flexíveis e mais robustas na sua implementação enquanto o tempo e as circunstâncias mudam. Os estudos prospectivos são, portanto, intimamente relacionados com o planejamento, porém não são planejamento, mas um passo do planejamento.

4) CONCLUSÃO

A questão da definição de políticas públicas para Ciência e Tecnologia é fundamental para se repensar a forma de gerenciamento das Universidades. Entre os principais objetivos das Universidades está o desenvolvimento de conhecimento e tecnologia assim como a difusão deste conhecimento para a sociedade como um todo. O primeiro passo para se gerenciar qualquer negócio é definir sua missão e onde o mesmo quer chegar. O planejamento estratégico das universidades, portanto, está diretamente relacionado com a definição das políticas públicas para Ciência e Tecnologia.

É a partir da realização do planejamento estratégico (definição de metas, objetivos, diretrizes e meios para se atingir tais metas) que torna-se possível realizar um gerenciamento mais eficaz e eficiente. Os diversos instrumentos relacionados pelos autores para utilização no gerenciamento da C&T também têm sua utilidade se pensamos em termos de Universidade, esta mesma uma componente do sistema maior de C&T com função de realizar as pesquisas e difundir o produto destas. Os estudos prospectivos são um desses instrumentos.

O sistema de avaliação por pares, fóruns de especialistas, mecanismos de alocação de recursos entre outros podem ser de grande utilidade para a administração das Universidades. Muitos deles já estão presentes no dia a dia universitário com uma utilização restrita, entretanto, aos meios de pesquisa acadêmica. É importante notar que a universidade tem vários outros serviços que também poderiam merecer um maior cuidado no gerenciamento. Hoje nos salta aos olhos a diferença entre os mecanismos gerenciais existentes para os centros de pesquisa e cursos de pós-graduação do país por um lado e os cursos de graduação e tarefas administrativas universitárias por outro. A ação das agências de fomento tem contribuído muito para elevar o padrão de desempenho da pesquisa e ensino de pós-graduação no país, mas o ensino de graduação e os setores administrativos carecem de maior atenção para se obter um salto de desempenho. Salto este que uma vez conseguido vai implicar também na melhoria do desempenho da pós-graduação e da pesquisa.

BIBLIOGRAFIA

- Averch, H.A. s/d. *A Strategic Analysis of Science & Technology Policy*, Baltimore and London: The Hopkins University Press.
- Brooks, H. 1990. Lessons of History: Successive Challenges to Science Policy. In Guston, D.H., and Keniston, K. *The fragile contract: University Science and the Federal Government*, 1-40, Massachusetts, Cambridge, and London, England: The MIT Press.
- Coates, J.F. 1985. *Foresight in Federal Government Policy Making*, Future Research Quarterly, vol. 1, pp.29-53, citado por Martin, B.R., and Irvine, J. 1989. *Research Foresight: Priority-Setting in Science*. London and New York: Printer Publisher, pp. 4.
- Committee on Science, Engineering, and Public Policy, 1993. *Science, technology, and the federal government: National goals for a new era*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Ergas, H. 1987. *Technology and Global Industry: Companies and Nations in the World Economy*. Washington D.C.: National Academy Press, Bruce R. Guile and Harvey Brooks Editors
- Guston, D.H., and Keniston, K. 1994. Introduction: The social contract for science. In Guston, D.H., and Keniston, K. *The fragile contract: University Science and the Federal Government*, 1-40, Massachusetts, Cambridge, and London, England: The MIT Press.
- Hamburg, D.A. 1994. Conclusion: Constructive Responses to the Changing Social Context of University-Government Relations. In Guston, D.H., and Keniston, K. *The fragile contract: University Science and the Federal Government*, 224-233, Massachusetts, Cambridge, and London, England: The MIT Press.
- Martin, B.R., and Irvine, J. 1989. *Research Foresight: Priority-Setting in Science*. London and New York: Printer Publisher.
- Sapolsky, H.M. 1994. Financing Science after the Cold War. In Guston, D.H., and Keniston, K. *The fragile contract: University Science and the Federal Government*, 159 - 176, Massachusetts, Cambridge, and London, England: The MIT Press.
- Skolnikoff, E.B. 1994. Research in U.S. Universities in a Technologically Competitive World. In Guston, D.H., and Keniston, K. *The fragile contract: University Science and the Federal Government*, 194-221, Massachusetts, Cambridge, and London, England: The MIT Press.
- Teich, A.H. 1990. U.S. Science Policy in the 1990s: New Institutional Arrangements, Procedures, and Legitimations. In Guston, D.H., and Keniston, K. *The fragile contract: University Science and the Federal Government*, 67 - 82, Massachusetts, Cambridge, and London, England: The MIT Press.
- Vest, C. 1994. Universities, the Public, and the Government: the state of the Partnership. In Guston, D.H., and Keniston, K. *The fragile contract: University Science and the Federal Government*, 42-58, Massachusetts, Cambridge, and London, England: The MIT Press.