

Resenha

Quadrante de Pasteur – A ciência básica e a inovação tecnológica de Donald E. Stokes¹

Pasteur's Quadrant - Basic science and technological innovation from Donald E. Stokes

Mitie Tada LRF Brasil²

Um dos fenômenos mais importantes ocorridos na área da saúde nos países desenvolvidos após a 2ª Guerra Mundial foi o desenvolvimento de produtos e serviços para os sistemas de saúde, notadamente quanto aos medicamentos, equipamentos médicos e materiais diversos. Vários aspectos são responsáveis por esse fenômeno, incluindo: (I) a proposição e implementação de políticas científicas e tecnológicas via Estado; (II) a emergência e consolidação da saúde como um direito de cidadania, ampliando o acesso da população aos serviços ofertados; (III) o fortalecimento do médico como principal profissional do setor e o desenvolvimento de novos tipos de serviços, diagnósticos, terapias e modalidades assistenciais; (IV) o processo de medicalização da sociedade; e (V) a transição demográfica e epidemiológica (aumento da esperança de vida, redução da mortalidade por doenças infecciosas e aumento e diversificação das doenças crônico-degenerativas), implicando no aumento da demanda em saúde. (Novaes, 2006)

O que separa esses diferentes aspectos nos países centrais e periféricos é a de como as políticas públicas, as instituições públicas e privadas, o desenvolvimento econômico e social, a autonomia e a interdependência entre outros, marcam o ritmo desses processos.

A relevância do livro de Stokes está, numa primeira abordagem, em trazer alguma luz às discussões que no momento estão presentes na agenda de políticas para pesquisa em saúde pública brasileira.

¹ Cientista político, falecido em 1997, foi decano da Woodrow Wilson School of Public and International Affairs da Universidade de Princeton. Coordenou cursos de pós-graduação na Universidade de Michigan e assessor da National Science Foundation, e estagiou no Research Institute of International Trade and Industry de Tóquio e no Science Policy Research Unit da Universidade de Sussex – Inglaterra.

² Médica sanitária/pesquisadora do Laboratório de História da Ciência do Instituto Butantan

O 9º. Congresso de Saúde Coletiva da ABRASCO em Recife realizado em 2009, cuja denominação “*compromisso da ciência, tecnologia e inovação com direito à saúde*” exemplifica bem a preocupação da área em refletir sobre este tema que inclui dilemas entre a universidade, institutos de pesquisa, indústrias e instituições privadas para assumir uma outra postura e responsabilidades com uma agenda de pesquisa centrada na melhoria do sistema universal de saúde.

A discussão voltada para a ciência e tecnologia se faz mais atual se considerarmos que ainda o país enfrenta as chamadas doenças negligenciadas cujos diagnósticos ou tratamentos não tem interesse mercadológico, mas se revestem de grande importância epidemiológica para boa parte da população brasileira.

No caso das instituições públicas, como o Instituto Butantan e a FIOCRUZ apresenta alguns resultados, a partir de políticas de financiamento setorial, como a obtenção de patentes e a interação com outras instituições para inovação, transferências, produção de insumos biológicos e fármacos. Considerando que ciência, tecnologia e inovação são temas da mais alta relevância para a consolidação do SUS como um sistema de saúde público abrangente e resolutivo, conhecer o processo de fundamentação das políticas públicas de incentivo do setor é fundamental para que o país comece a se tornar menos periférico e dependente dos países centrais no tocante às inovações em tecnologia para a saúde.

A despeito das diferenças e extensão do que ocorreu nos Estados Unidos e do que acontece e aconteceu no Brasil, a importância deste livro deriva do conteúdo bastante descritivo da forma como as políticas públicas costumeiramente se consolidam e dos conflitos que se formam no seio do mundo acadêmico e dos setores representativos da sociedade. Mostra também o peso da cultura institucional nas decisões políticas.

O livro, dividido em cinco capítulos, detalha de forma crescente e cronológica os movimentos do mundo acadêmico e do setor da política representada pelo Congresso Nacional e pela National Science Foundation (NSF) responsável por boa parte dos financiamentos das pesquisas. Descreve também o pragmatismo do setor saúde representado pela National Institute of Health (NIH).

O autor enfatiza o problema do que é o aparente conflito entre ciência e tecnologia, descreve os espaços onde ocorreram as discussões, aborda de forma bastante didática os conceitos de pesquisa básica e aplicada e os

diferentes paradigmas explicativos deste embate, trazendo até os tempos atuais a razão da persistência da dicotomia entre ciência e tecnologia. Esta dicotomia influenciou as políticas acadêmicas e públicas de financiamento. O relatório de Vannevar Bush teve forte influência no meio acadêmico que considera que a ciência pura não deve ter compromissos a não ser com a ciência, independentemente se o conhecimento gerado resultará ou não em algum artefato tecnológico a curto ou mesmo longo prazo. Isto claramente agrada a comunidade científica que adota imediatamente este paradigma.

Cruz (2005) exemplifica a influência deste relatório comentando o projeto de criação da FAPESP onde coloca que nos Estados Unidos, a mobilização se fundamentou no seminal documento de Vannevar Bush - *Ciência: A Fronteira sem Fim ...*. Este engenheiro elétrico chefiava o Office of Scientific Research and Development, órgão da presidência dos Estados Unidos, criado no tempo da guerra para organizar o esforço governamental no apoio à pesquisa e desenvolvimento. Ao se aproximar o final das hostilidades, Bush percebeu que o país precisaria criar um arcabouço institucional para garantir a continuidade do apoio estatal à pesquisa acadêmica. A consulta do presidente Roosevelt (que, a pedido dele, foi redigida pelo próprio Bush) apresentava quatro questões fundamentais:

1. *O que pode ser feito, respeitada a segurança militar e com a aprovação prévia das autoridades militares, para anunciar ao mundo, tão logo seja possível, a contribuição ao conhecimento científico feitas durante nosso esforço de guerra?*
2. *Com referência à guerra da ciência contra as doenças em particular, o que pode ser feito neste momento para organizar um programa que dê continuidade no futuro ao trabalho feito em medicina e nas ciências relacionadas?*
3. *O que o governo pode fazer, agora e no futuro, para ajudar as atividades de pesquisa de organizações públicas e privadas?*
4. *É possível propor um programa eficaz para a descoberta e o desenvolvimento de talentos científicos na juventude americana, para que o futuro da pesquisa científica neste país fique assegurado num nível comparável ao dos tempos de guerra?*

Esta agenda, que Bush apresentou a si mesmo pelas mãos de Roosevelt, ainda hoje define políticas nacionais de C&T em todo o mundo. No Brasil, em sintonia com ela, Adriano Marchini e João Luiz Meiller

captaram o momento rapidamente e elaboraram o documento *Ciência e Pesquisa – Contribuição de Homens do Laboratório e da Cátedra* dirigido à Assembléia Constituinte do Estado.³ O descortínio destes “homens do laboratório e da cátedra”, e o fato de estarem conectados aos centros de ciência mais importantes do mundo, criaram a oportunidade que permitiu hoje termos a FAPESP.

Apenas como ilustração da preocupação dos cientistas paulistas à época, reproduzo a parte inicial do documento citado referindo-se a medidas já tomadas nos países centrais e a necessidade em apoiar a ciência com agências de fomento:

A ciência assume função cada vez mais preponderante nos destinos da humanidade. Na guerra, é a ciência que multiplica e aperfeiçoa os métodos de ataque e de defesa e decide a vitória. Na paz, é a ciência que orienta a economia e a indústria e faz a grandeza e o bem-estar das nações. Natural, pois, o interesse que têm os governos das nações civilizadas em criar ambiente favorável ao desenvolvimento científico. Podem dividir-se grosso modo as nações do mundo em dois grupos: – nações dominadoras – aquelas que compreendem o papel preponderante da ciência e dela sabem tirar o máximo proveito; – nações dominadas – estas na frase de Lord Rutherford: cortadoras de lenha e carregadoras de água para povos mais esclarecidos.

Estabelecido tal dilema, exemplificam-se entre as primeiras:

- os Estados Unidos, criando a “National Science Foundation”, à qual destinam cerca de 0,5% da renda nacional norte-americana;
- a Inglaterra, mantendo o “Department of Scientific and Industrial Research”, com recursos amplíssimos;
- a Rússia, organizando planos gerais para desenvolvimento da Ciência em benefício da coletividade, com orçamentos que excedem a 1% da renda nacional;
- a França, despendendo, em 1946, através de seu “Centre National de la Recherche”, nada menos de cem milhões de cruzeiros;

³ Contribuíram também Paulo Guimarães da Fonseca, Henrique Jorge Guedes, Renato Lochi, André Dreyfus, Francisco João Maffei, Jayme Cavalcanti, Francisco Lima Souto Dias, Marcelo Damy de Souza Santos, Breno Arruda, Zeferino Vaz e o reitor da USP Lineu Prestes.

– convém notar que a Argentina já se encaminha pelo mesmo rumo, achando-se prevista, em seu plano quinquenal, organização adequada ao fomento científico”.

Retornando um dos temas centrais do livro (os diferentes conceitos de ciência, pesquisa pura, pesquisa básica, pesquisa básica inspirada por considerações de uso, pesquisa aplicada e tecnologia)⁴ o autor analisa a importância que assumiu a questão da pesquisa básica ou fundamental estar ou não voltada ao uso ou “orientada por uma missão”. Expõe o seu modelo explicativo das diferentes categorias que compõem o universo da ciência e tecnologia e para isso utiliza a pesquisa de Pasteur como modelo que junta pesquisa básica e aplicada e cria uma representação gráfica de quadrantes de pesquisa científica cruzados com sua aplicação: na esquerda superior coloca Niels Bohr, como ícone da pesquisa básica pura onde a geração de conhecimento não tinha compromisso com considerações de uso; no quadrante inferior direito coloca a pesquisa aplicada pura, representado por Thomas Edison que não buscava conhecimento e só tinha interesse na aplicação; no quadrante superior direito coloca a pesquisa básica inspirada pelo uso, representado por Pasteur, que ao mesmo tempo que desenvolvia estudos de conhecimento fundamental buscava transformar em inovação. O quadrante inferior esquerdo naturalmente fica vazio no cruzamento de pesquisas que não buscavam entendimento fundamental e nem considerações de uso. A hipótese é que esse modelo torne mais clara a categorização entre os vários formatos que a pesquisa científica pode assumir facilitando o direcionamento para as políticas de financiamento público.

Testa a estrutura do modelo ao descrever a análise feita por Comroe e Dripps sobre o percurso que o desenvolvimento nas ciências biológicas e físicas no diagnóstico e tratamento de doenças pulmonares e cardiovasculares. Estes autores classificaram os estudos em pesquisa básica pura, pesquisa básica inspirada pelo uso, pesquisa sem relação com mecanismos físicos, químicos ou biológicos ou artigos de revisão. O resultado mostra que a trajetória entre as descobertas e as novas tecnologias não são lineares e são desigualmente percorridas. Começa em 1846 com a anestesia; 100 anos depois a cirurgia torácica; 108 anos a primeira cirurgia bem sucedida de coração aberto.

⁴ Cita diferentes relatórios publicados na Grã Bretanha, por exemplo o relatório de James B. Conant quando fez parte da National Science Board e de outros importantes autores que se debruçaram sobre os conceitos tipológicos de ciência e tecnologia e inovação.

A idéia por trás da modelagem dos quadrantes é ajudar a separar os objetivos das diferentes áreas de pesquisa institucional.

Outro tema apontado no livro é a renovação do pacto entre ciência e governo, onde o autor se detém mais no período posterior à Guerra Fria: a participação das comissões do congresso americano e sua influência crescente nas decisões sobre financiamento público das pesquisas. Aponta a importância da pesquisa militar e do peso das pesquisas em saúde. Analisa o colapso pós-guerra, o fim da guerra fria como o desligamento do principal motor que mobilizava a política científica. A competição com outros países no domínio da ciência, a globalização da economia. Discorre de forma interessante sobre a política adotada pelo Japão no seu processo de financiamento do setor.

Numa retrospectiva o autor refere que após a segunda guerra não se abriram investimentos até o surgimento do Sputnik, 12 anos após o relatório Bush e que foi considerado desafio ao poderio científico americano. Se pensarmos no exemplo citado da criação da FAPESP, a lei de 1947 somente será regulamentada na década de 60, e a criação do CNPq ocorre na década de 1950.

Voltando ao livro de Donald Stokes, a distribuição de agendas nos quadrantes de Pasteur, de como as agências especiais estenderam apoios além do quadrante de Edison e a National Science Foundation além do quadrante de Bohr. A influência do paradigma, a divisão entre a ciência pura e aplicada dificultou o entendimento geral de que a pesquisa básica inspirada pelo uso agrega valor ao combinar a ciência pura com as necessidades da sociedade. A forma como se compreende a importância da pesquisa pura e da pesquisa aplicada, ou ambas associadas nos mecanismos de financiamento que basicamente é moldada pelo Congresso Nacional, que por sua vez, por se tratar de um país democrático, deve ouvir todas as tendências e seguir aquela que atenda a maioria das aspirações.

Outra questão abordada no texto é sobre o valor social da promessa científica. Preocupa-se com os diferentes entendimentos que estas duas questões podem acarretar, pois, segundo o autor, nem sempre quem julga o valor social entende a promessa científica e, o domínio ou não sobre o tema pode introduzir julgamentos diferentes. Avalia também que o valor da promessa científica exige muito mais conhecimento do que o entendimento do seu valor social. Cita muitos exemplos de resultados de decisões em função das micro ou macroalocações de re-

curso, pois dependendo do tamanho do projeto, deve necessariamente passar pelo embate das forças políticas da democracia pluralista. Avalia alguns modelos bem sucedidos como da National Health Institute que sempre se apoiaram firmemente no quadrante de Pasteur.

A forma como se faz o financiamento à pesquisa nos Estados Unidos da América, onde a “promessa da ciência pura como geradora remota, porém poderosa, da tecnologia do futuro não foi suficiente para abrir os cofres federais, até que o desafio soviético proporcionou à comunidade de políticas uma compreensão melhor da serventia da pesquisa básica”. Relata de forma bastante contundente o conflito de forças entre os defensores da ciência pura daqueles que defendem a pesquisa orientada pelo uso e pelos interesses do mercado. Debate de forma detalhada um sistema de financiamento que contemple as promessas científicas e o seu valor social. A importância que assume um sistema avaliativo que tanto leve em consideração a pesquisa de interesse do pesquisador e quanto aquelas que tenham interesse coletivo.

No caso do Brasil, é importante ressaltar a existência de forte dependência tecnológica externa no que diz respeito ao acesso a novos fármacos e medicamentos, equipamentos de saúde, materiais (órgãos e próteses), hemoderivados, vacinas e insumos para diagnóstico de doenças, sendo que o déficit comercial acumulado passou de aproximadamente US\$ 700 milhões ao ano, no final da década de 1980, para um patamar superior a US\$ 5 bilhões em 2007. Destaque-se, também, que a vulnerabilidade da política nacional de saúde é influenciada por outros fatores – pouca articulação entre os setores público e privado, alta defasagem tecnológica, oscilações do mercado financeiro internacional e estratégias competitivas globais das empresas, nem sempre compatíveis com os interesses nacionais.

Além disso, o crescimento da produção científica brasileira (15ª posição mundial na quantidade de publicações científicas em periódicos indexados em 2006) não foi acompanhado por igual desenvolvimento de inovações tecnológicas, como atesta o número de patentes produzidas no país (121 patentes, 28ª posição no ranking mundial em 2006), de modo que o grande desafio consiste em traduzir o conhecimento gerado em inovações que contribuam para melhorar o desempenho do setor produtivo nacional.

Entretanto, é importante destacar que algumas iniciativas destinadas a fortalecer a inovação tecnológica e o desenvolvimento produtivo dos setores que compõem o Complexo Industrial da Saúde, buscando reduzir

a dependência tecnológica externa, foram adotadas pelo governo brasileiro nos últimos anos, entre as quais cabe destacar: a criação da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) e da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), que considera o Complexo Industrial da Saúde como área estratégica de desenvolvimento; a criação da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação em Saúde (PNCTIS); a elaboração da Agenda Nacional de Prioridades de Pesquisa em Saúde (ANPPS); o lançamento do Programa Mais Saúde: Direito de Todos 2008-2011 (PAC Saúde); a publicação da Portaria MS nº 978, de 16/05/2008, que define a lista de produtos estratégicos, no âmbito do Sistema Único de Saúde; e a criação de linhas de financiamento (empréstimos e subvenções), em parceria com a FINEP e o BNDES, voltadas para fortalecer os segmentos do Complexo Industrial da Saúde.

Retornando ao texto objeto desta resenha, o autor consegue com esta publicação abarcar o grande leque de opções, alternativas e formatos que constituem o universo da pesquisa científica não importando se o enfoque é de ciência pura ou aplicada, mas levando a discussão para o campo das múltiplas possibilidades que este tema evoca. Este autor centra todo o seu raciocínio no cenário do país mais rico e avançado tecnologicamente que são os Estados Unidos da América, bastante distante da realidade do Brasil que carrega razoável atraso nas discussões de políticas públicas para o setor.

Referências Bibliográficas:

- Cruz, C.H.B.- Sobre a necessidade de apoio do Estado à pesquisa científica e tecnológica. *Rev Brasileira de Inovação* vol 4 (1) jan-jun,:225-61, 2005
- Novaes, H.M.D. – Da produção à avaliação de tecnologias dos sistemas de saúde: desafios do século XXI. *Rev Saúde Pública*, 40 (n.Esp) :133- 40,2006