UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA

MARIA CARAMEZ CARLOTTO

Ciência como *instituição* e como *prática*:

A mudança do regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento científico no Brasil vista a partir do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron

São Paulo
2008

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SOCIOLOGIA

Ciência como *instituição* e como *prática*:

A mudança do regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento científico no Brasil vista a partir do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron

Maria Caramez Carlotto

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sociologia, do Departamento de Sociologia, da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, para a obtenção do título de mestre em Sociologia.

Orientador: Prof. Dr. Ruy Braga

São Paulo
2008

Para o vovô Fábio e para Ella – a forma como aparecem, para mim, os extremos da vida – pelo exemplo e pela esperança.

AGRADECIMENTOS

Os agradecimentos são, muitas vezes, a última coisa que escrevemos ao “terminar” uma uma tese ou dissertação o que, do ponto de vista da totalidade do trabalho, é muito injusto. Depois de aproximadamente três anos, é impossível separar esta dissertação das pessoas que a tornaram possível.

Assim, não poderia deixar de agradecer, em primeiro lugar, aos meus professores do Departamento de Sociologia da USP, em especial, ao meu orientador, Ruy Braga, a quem eu devo a idéia pesquisar o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron e possibilidade de realizar esta pesquisa com toda a liberdade e autonomia; ao Alvaro Comin, pelo papel determinante na minha formação como pesquisadora (o nosso primeiro questionário a gente nunca esquece!); ao Ricardo Musse, pela dedicação ao grupo de estudos d'O Capital e o esforço constante de fazer da teoria sociológica, uma ferramenta de crítica; e à Sylvia Garcia que me ensinou, dentre tantas outras coisas, que sociologia se faz com trabalho e paixão. Não poderia deixar de agradecer, também, ao Laymert Garcia dos Santos, não só pelo brilhante curso que tive oportunidade de acompanhar, na UNICAMP, como pela forma atenta e perspicaz com ele leu o este trabalho na minha banca de qualificação.

Aos grupos de estudo, pesquisa e crítica em que apresentei e discuti partes desse trabalho: ao *lusco-fusco,* que debateu minha qualificação, página por página, em uma sala obscura da reitoria da USP; ao *GEMARX,* a despeito do sacrilégio de discutirem o mesmo texto no mesmo dia do 18Brumário; e aos *Seminários das Quartas,* em que apresentei, com o Pablo Ortellado, algumas das conseqüências políticas dessa pesquisa. Aproveito para agradecer, também, aos grupos que, embora não tenham discutido diretamente este trabalho, foram essenciais para a sua concepção e realização: ao grupo de estudos dos *Grundrisse*, que me mostrou a centralidade de entender o problema da ciência do capitalismo, em especial ao Guto, a quem eu devo uma série de questões de pesquisa as quais, infelizmente, não tive como desenvolver aqui; ao projeto temático “Ciência, Tecnologia, Valores e Sociedade”, cujas discussões influenciaram, em grande medida, a orientação teórica deste trabalho; o GPOPAI,

que eu mal vejo a hora de passar a integrar efetivamente, por manter vivas as questões que inspiraram a minha pesquisa; ao *grupo de pesquisa da greve*, o lugar onde aprendi que a "ciência" é muito mais do que uma profissão; e ao CEBRAP, muito especialmente, ao Fred, com quem eu compartilho uma série de questões de pesquisa que eu espero começar a responder com esse trabalho.

Este trabalho seria completamente inviável sem a enorme contribuição da equipe do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron. Agradeço especialmente à direção do laboratório, na pessoa do professor José Antonio Brum, por ter possibilitado o meu acesso a todos os documentos e informações necessárias e por ter autorizado a aplicação do nosso questionário. À Secretaria de Apoio ao Usuário do LNLS, em especial à , agradeço por todo o apoio no envio e recebimento dos questionários.

A todos os 211 pesquisadores que encontraram um tempo na sua rotina intensa de trabalho para responder ao meu questionário, deixo aqui o meu sincero agradecimento. Bem como aos pesquisadores e empresários que aceitaram falar sobre o problema da ciência e da tecnologia no Brasil. Sem essas entrevistas – que refletem, nas entrelinhas, a dedicação daqueles que, muitas vezes, fizeram da ciência e da inovação a causa das suas vidas – esta pesquisa perderia grande parte do seu interesse. Cito nominalmente para registrar a importância que cada um deles teve para este trabalho: José. A. Brum, Cylon Gonçalvez da Silva, Rogério Cerqueira Leite, Antônio Ramirez, Daniela Zanchet, Pedro Wongtschowski, Amir O. Caldeira, Wagner Caradori, Cristina Theodore Assimakopoulos, Roberto Lotufo, Oswaldo Massambami e Valdemar Stelita.

A todos os meus amigos de quem essa dissertação me afastou (Erê, Dedo, Danibas, Natália, Raïssa, Ilan, Lucas, Contier, Edu e Zé, entre tantos outros que jamais conseguiria mencionar aqui). À Ana e ao Thales, eu agradeço, dentre outras coisas, por alguns dos melhores dias da minha vida na *mi Buenos Aires querída!;* ao Miguelito, pela companhia na Bauru deserta; ao Maurício, por todo apoio em momentos importantes, sobretudo no projeto de mestrado; a Ana Elisa, por agüentar, por tantos anos, a minha amizade desleixada; e ao

Steeveeeeeens (!!!!!!!!) por me lembrar, sempre, que a sociologia é nosso esporte de combate.

A todos os companheiros de movimento estudantil, em especial, à gestão da APG e particularmente à Pat (para quem não sabe, ela é morena, olhos verdes, 1,78m, mas usa botas de caminhada), que apesar de ser a física "tipo ideal", é a única usuária potencial do LNLS que eu não encaro como objeto de pesquisa; ao Stefan, pela amizade sempre presente e, por vezes, providencial, pelo papel central que teve na fase final desse trabalho; e ao Fábio de Marias, um grande amigo que o mestrado me trouxe e de quem espero uma lembrança na saga *dos uspianos*.

Aos rosados pela companhia nos momentos de festa e desespero.

Ao Fábio – Capi, para os íntimos e não íntimos – com quem mantive inúmeros diálogos "mudos" ao longo deste trabalho.

A Verena, a quem eu devo a "propriedade intelectual" como questão, pela presença sempre alegre e importante.

Ao Osvaldo, fundamental em momentos críticos desse mestrado, com quem eu divido, para além de questões sociológicas, uma concepção do que é o trabalho intelectual em um sentido profundo e a quem eu devo um dos maiores exemplos do que a sociologia ainda pode fazer.

Ao Pablo, meu parceiro intelectual e político, por quem eu mantenho uma admiração profunda e uma amizade incondicional.

Ao Carlos, o meu alter-ego mais potente, presente, na minha "consciência sociológica", a cada linha que eu escrevia, pela amizade que construímos e é parte constitutiva de mim.

Ao Caio, por infinitas coisas, *notadamente,* por ser o meu amigo mais presente, mais sensível e mais engraçado, pela correção de grande parte deste trabalho, pela companhia cibernética nas madrugadas de trabalho e pelos tombos que me permitiu presenciar nas serras da Ilha Grande, a ele eu devo uma das minhas amizades mais fundamentais.

A Patita, a quem eu nunca terei como agradecer por tudo que fez, por esse trabalho e por mim. Eu sinceramente não sei como teria conseguido terminar se não fosse a sua presença, a sua amizade, os seus conselhos e a sua ajuda, literalmente até o último segundo. Nada que eu

dissesse seria suficiente para expressar o que eu te devo.

À Cecília, ao Jorge e à Manuela, pela forma carinhosa com que me sempre receberam na sua casa.

A toda a minha família de Mendes, o meu lugar no mundo; e à minha família de Carlos Barbosa, especialmente à Angélica, de quem eu morrei sempre de saudade. À vovinha e à vovó Ernesta, por serem tão fortes. Às minhas primas: Clara, Mariana, Renata, Ana e Clarissa; e às minhas tias: Luiza, Tereza e Paula, a todas elas eu agradeço por terem transformado nossos laços de sangue em laços de afeto e amizade. À tia Paula eu agradeço, também, pelo exemplo do que é se dedicar à pesquisa e pela força, imprescindível, para eu viesse para São Paulo, "fazer sociologia"; e à pequena Ella, pelo sorriso que me acompanhou, ao lado da mesa, em todo o meu tempo de trabalho.

Por fim, ao Paulinho, presença sempre discreta e importante, por toda a paciência com os meus rompantes de fim tese, e à Fabíola, de quem a saudade me dilacera, aos dois eu digo: o silêncio também constrói coisas. Ao meu pai, o grande responsável por esse trabalho, a quem eu devo simplesmente tudo o que sou e o que eu posso ser. E à minha mãe, por todos os inúmeros sacrifícios para tornar a minha formação possível, por todo o carinho e por todo apoio – eu não tenho dúvidas que esse mestrado é mais seu do que meu. E ao Rica, o meu melhor amigo e o meu companheiro – a quem eu devo tantas coisas que seria preciso mais 400 páginas para nomeá-las – por fazer, com que o nosso cotidiano seja, sempre, mais ou menos como ouvir Billie Holliday, tomando *whisky* com gelo, numa noite quente, com as árvores da USP às nossas costas e São Paulo a nossos pés.

Gatsby acreditou na luz verde, no orgiástico futuro que, ano após ano, se afastava de nós. Esse futuro nos iludira, mas não importava: amanhã correremos mais depressa, estenderemos mais os braços... E, uma bela manhã...E assim prosseguimos, botes contra a corrente, impelidos incessantemente para o passado.

(Francis Scott Fitzgerald, *O grande Gatsby*)

Resumo

A presente dissertação parte do estudo empírico do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) para analisar a mudança do regime público/disciplinar de produção e difusão do conhecimento científico no Brasil no período que vai da abertura democrática dos anos 1980 à redefinição da política nacional de ciência e tecnologia nos 2000. A pesquisa articula dois pontos de vista: *a análise da mudança jurídico-institucional*, que envolve os padrões de institucionalização, legitimação social, organização formal e jurídica da ciência no país; e *o estudo da alteração das práticas científicas concretas,* que envolvem os padrões de realização de pesquisa, divulgação de resultados e formação de novos pesquisadores. O estudo empírico dividiu-se, portanto, em duas partes: (1) primeiro, analisamos a forma como o LNLS – inicialmente como projeto, depois como instituição de pesquisa – insere-se no processo histórico de institucionalização da ciência no Brasil, considerando a mudança dos padrões de negociação, organização e legitimação social das instituições científicas nacionais. Para tanto, realizamos entrevistas com diretores do laboratórios, membros da burocracia científica (diretores de agência de inovação; coordenadores de agências de fomento, etc) e analisamos o conteúdo e o processo de formulação e aprovação de leis, portarias, resoluções e documentos oficiais sobre a ciência, a tecnologia e sua comercialização. (2) Já a segunda parte do estudo empírico concentra-se na caracterização do perfil, das práticas de pesquisa e dos padrões de formação dos pesquisadores que usam o LNLS como centro experimental. O objetivo era, através da análise do questionário aplicado com os pesquisadores externos do LNLS, identificar quem são e o que fazem esses pesquisadores e se e como eles trabalham em empresas privadas, patenteiam seus resultados de pesquisa e/ou estabelecem, a partir de instituições públicas de pesquisa, contratos e parcerias com empresas.

Abstract

The present master dissertation has as its point of departure the study of the Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (National Light Laboratory Síncrotron) to analyse the changes from the disciplinary production and dissemination regimes of scientific knowledge in Brazil, during the period comprised between the political opening in the 1980s until the redefinition of the national policy of science and technology in the year 2000, articulating two points of view: the analysis of the legal-institutional change, encompassing patterns of institutionalization, social legitimation, formal and legal organization of science in the country; and the study referred to alterations of concrete scientific practices, encompassing patterns of researchaccomplishment, broadcasting of the results and formation of new researchers. The empirical study was thus divided into two parts: (1) initially we studied the way in which LNLS – first as a project, later as a research institution – was inserted into the historic process concerning the institutionalization of science in Brazil, considering the change of negotiation, organisation and social legitimation patterns among national scientific institutions. Therefore we undertook interviews with laboratory directors, members of the scientific bureaucracy (directors of innovation agencies; coordinators of funding agencies, etc.) and analysed the content as well as the formulation and approval processes of laws, resolutions and official documents on science, technology and its commercialization. (2) The second part of the empirical study focuses the characterisation of the profile, the research practices and the formation patterns of researchers using LNLS as an experimental center. The objective was to, through the analysis of the questionnaire answered by the external researchers at the LNLS, identify who they are and what is done by these researchers along with if and how they work in private companies, patent their research results and/or, departing from public research institutions, establish contracts and partnerships with companies.

Resumen

La presente monografía parte del estudio realizado en el Laboratorio Nacional de Luz Sincrotón (LNLS) para analizar los cambios del régimen público/disciplinar de producción y difusión del conocimiento científico en el Brasil, tomando el período que va desde la apertura política de los años 1980 a la redefinición de la política nacional de ciencia y tecnología en los 2000. Dos puntos de vista son articulados: *el análisis de la transformación jurídico-institucional*, que comprende los estándares de institucionalización, legitimación social, organización formal y jurídica de la ciencia en el país; y *el estudio de la alteración de las prácticas científicas concretas*, que comprende los estándares de realización de la investigación, la divulgación de los resultados y la formación de nuevos investigadores. A tal efecto, el estudio empírico se dividió en dos partes: (1) en primer lugar, analizamos la forma como el LNLS — primero como proyecto, después como institución de investigación — entra en el proceso histórico de institucionalización de la ciencia en el Brasil, considerando las transformaciones de los estándares de negociación, organización y legitimación social de las instituciones científicas nacionales. Con ese objetivo, fueron entrevistados directores de laboratorios, miembros de la burocracia científica (directores de agencia de innovación; coordinadores de agencias de fomento, etc.) y analizamos el contenido y el proceso de formulación y aprobación de leyes, resoluciones y documentos oficiales sobre la ciencia, la tecnología y su comercialización. (2) En segundo lugar, el estudio empírico se concentró en la caracterización del perfil, de las prácticas de investigación y de los estándares de formación de los investigadores que usan el LNLS como centro experimental. El objetivo fue, a través del análisis de un cuestionario dirigido a los investigadores externos al LNLS, identificar quiénes son y qué hacen esos investigadores, si trabajan y cómo lo hacen en empresas privadas, si sus resultados de investigación son patentados y/o constituyen contratos y colaboraciones con empresas a partir de instituciones públicas de investigación.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 2.1. A explosão do patenteamento nas universidades norte-americanas

Tabela 2.2. Os principais momentos do projeto *Diretrizes Estratégicas* do MCT

Tabela 2.3. Os seis grandes objetivos da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação até 2012, segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia

Tabela 2.4. As diretrizes estratégicas para a Ciência, a Tecnologia e a Inovação (2002-2012)

Tabela 2.5. Detalhamento das ações para a construção do Sistema Nacional de Inovação segundo o Programa de Diretrizes Estratégicas para C,T&I do MCT

Tabela 2.6. Distribuição relativa dos gastos empresariais e estatais em ciência e tecnologia (2003)

CAPÍTULO 3

Tabela 3.1. Formação do Comitê Executivo e do Comitê Técnico Científico do Projeto Radiação Síncrotron, ambos nomeados pelo CNPq em 1983 e 1984

Tabela 3.2. Composição do Conselho Diretor do Laboratório em 1987

Tabela 3.3. Estrutura do Conselho de Administração ABTLuS

Tabela 3.4. Composição do Conselho de Administração da ABTLuS em 2008

Tabela 3.5. Os programas que organizam as atividades científicas e administrativas do LNLS

Tabela 3.6. Os seis grandes objetivos da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação até 2012, segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia

Tabela 3.7. As diretrizes estratégicas para a Ciência, a Tecnologia e a Inovação

Tabela 3.8. Detalhamento das ações para a construção do Sistema Nacional de Inovação segundo o Programa de Diretrizes Estratégicas para C,T&I do MCT

Tabela 3.9. Os dez maiores depositantes de patentes do INPI com prioridade brasileira (1999 a 2003)

Tabela 3.10. A estrutura do orçamento do LNLS (2001 a 2007)

Tabela 3.11: Contratos industriais do LNLS (2002 a 2007)

Tabela 3.12. Investimentos sugeridos e realizados em nanociência e nanotecnologia

Tabela 3.13. Valores solicitados, previstos e efetivamente repassados para o LNLS (2006 a 2009)

Tabela 3.14: Composição do orçamento do LNLS e despesas (2001 a 2007)

Tabela 3.15. Contingenciamento dos recursos do programa de nanotecnologia do LNLS

CAPÍTULO 4

Tabela 4.1. Distribuição Relativa das Principais Instituições que utilizam a Fonte de Luz Síncrotron em relação ao seu total de projetos anuais, entre 2001 – 2007

Tabela 4.2. Taxa de crescimento da pós-graduação por região brasileira, entre 1996 - 2004

Tabela 4.3. Distribuição das trinta maiores instituições usuárias do laboratório pelo número de pesquisadores cadastrados como usuários do LNLS, entre 1997 – 2008

Tabela 4.4. Distribuição das empresas privadas que utilizaram o LNLS como usuárias diretas de acordo com o número de usuários cadastrados, entre 1997-2004

Tabela 4.5. Distribuição Relativa dos pesquisadores cadastrados no LNLS por Instituição de origem em relação ao universo da amostra (211 pesquisadores) e em relação ao universo total (2480 pesquisadores)

Tabela 4.6. Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com o cruzamento entre suas áreas de formação na graduação e no doutorado

Tabela 4.7 – Distribuição dos pesquisadores do LNLS de acordo com as instituições a que estão vinculados

Tabela 4.8. Distribuição dos pesquisadores do LNLS por Estado e região do país

Tabela 4.9. Distribuição dos pesquisadores do LNLS segundo a nacionalidade

Tabela 4.10. Distribuição dos pesquisadores brasileiros e não brasileiros da amostra por gênero

Tabela 4.11. Distribuição das pesquisadoras mulheres por área no LNLS e nos Grupos do CNPq

Tabela 4.12. Distribuição dos pesquisadores por gênero, área de formação e nível de formação

Tabela 4.13. Distribuição dos pesquisadores da amostra por tempo de formação e década de conclusão da graduação

Tabela 4.14. Distribuição dos pesquisadores que concluíram o doutorado de acordo com a década de conclusão do doutorado

Tabela 4.15. Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com o tipo de instituição de origem e a realização ou não de iniciação científica

Tabela 4.16. Distribuição dos pesquisadores da amostra por área de formação e a realização ou não de iniciação científica

Tabela 4.17. Distribuição dos pesquisadores que fizeram IC em cada década de conclusão da graduação

Tabela 4.18. Distribuição dos pesquisadores que realizaram pós-doutorado por década de realização

Tabela 4.19. Distribuição dos pesquisadores e pesquisadoras da amostra por tempo de formação

Tabela 4.20. Distribuição dos pesquisadores e pesquisadoras da amostra que fizeram doutorado direto

Tabela 4.21. Distribuição dos pesquisadores e pesquisadoras da amostra que fizeram iniciação científica

Tabela 4.22. Distribuição dos pesquisadores e pesquisadoras da amostra que concluíram o pós-doutorado

Tabela 4.23. Distribuição Relativa dos pesquisadores de acordo com local de realização de mestrado, doutorado e pós doutorado

Tabela 4.24. Distribuição dos pesquisadores da amostra que realizaram o doutorado de acordo com a década de conclusão do curso e local de realização

Tabela 4.25. Distribuição dos pesquisadores da amostra por década de realização do pós doutorado e local, em relação ao total de pós doutorados concluídos por década no Brasil

Tabela 4.26. Distribuição dos pesquisadores por década de conclusão da graduação e quanto à realização ou não da pós graduação no exterior

Tabela 4.27. Distribuição dos pesquisadores do LNLS por país em que realizaram o mestrado

Tabela 4.28. Distribuição dos pesquisadores do LNLS por país em que realizaram o doutorado

Tabela 4.29. Distribuição dos pesquisadores do LNLS por país em que realizaram o “doutorado sanduíche”

Tabela 4.30. Distribuição dos pesquisadores do LNLS por país em que realizaram o pós-doutorado

Tabela 4.31. Distribuição dos pesquisadores por gênero e de acordo com a realização ou não de parte da pós graduação em instituições estrangeiras

Tabela 4.32 Distribuição dos pesquisadores do LNLS por regiões brasileiras e por nível de formação realizado

Tabela 4.33 Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com o caráter da instituição e por nível de formação

Tabela 4.34: Distribuição dos pesquisadores externos do LNLS que não trabalharam em empresas ou laboratórios privados, por razão apresentada

Tabela 4.35. Distribuição dos pesquisadores segundo a resposta dada à pergunta: *Na sua atual pesquisa, existe possibilidade de aplicação comercial ou tecnológica?*

Tabela 4.36: Distribuição dos pesquisadores pela resposta dada à pergunta sobre o potencial comercial ou tecnológico das pesquisas que realizam, de acordo com o tipo de atividade que realizam

Tabela 4.37: Distribuição dos pesquisadores da amostra pela resposta dada à pergunta sobre o potencial comercial e tecnológico das pesquisas, de acordo com a sua titulação

Tabela 4.38: Distribuição dos pesquisadores da amostra pela resposta dada à pergunta sobre o potencial comercial das pesquisas, de acordo com o tipo de instituição a que estão vinculados

Tabela 4.39: Distribuição dos pesquisadores da amostra por área de aplicação das suas pesquisas

Tabela 4.40. Distribuição dos pesquisadores segundo a resposta dada à pergunta “Nessa pesquisa – ou no seu grupo de pesquisa – existe algum tipo de contrato, convênio ou parceria com empresa?”

Tabela 4.41:Distribuição dos pesquisadores que mantêm ou não contrato com empresa segundo o caráter da instituição em que atua

Tabela 4.42. Distribuição dos pesquisadores que mantêm contrato com empresas em relação ao total de pesquisadores por região brasileira

Tabela 4.43. Distribuição dos pesquisadores que mantêm ou não contratos ou parcerias com empresas em relação à resposta dada sobre a possibilidade de aplicação comercial das pesquisas

Tabela4.44. Distribuição dos pesquisadores que mantêm contratos com empresas dentro de cada uma das áreas de aplicação de suas pesquisas atuais

Tabela 4.45. Distribuição das empresas com as quais os pesquisadores do LNLS estabelecem contratos de acordo com o número de menções dos pesquisadores

Tabela 4.46. Distribuição dos pesquisadores segundo a resposta dada à pergunta: *Existe algum contrato de confidencialidade e/ou cláusulas de patenteamento dos resultados de pesquisa?*

Tabela 4.47. Distribuição dos pesquisadores de acordo com a área de aplicação de suas pesquisas atuais, segundo a resposta da pergunta: *Nesse contrato existe algum contrato de confidencialidade e/ou cláusulas de patenteamento dos resultados de pesquisa?*

Tabela 4.48. Lista das empresas que exigiram cláusula de confidencialidade nos contratos universidade/empresa da nossa amostra

Tabela 4.49. distribuição dos pesquisadores que não têm contrato com empresas segundo a justificativa apresentada

Tabela 4.50. Distribuição dos pesquisadores segundo o grau de concordância em relação à afirmação As empresas brasileiras estão muito interessadas na ciência universitária

Tabela 4.51. Distribuição dos pesquisadores segundo a resposta dada à pergunta: *No seu grupo de pesquisa, existe alguma patente concedida ou algum pedido de patente em andamento?*

Tabela 4.52. Distribuição dos pesquisadores cujos grupos têm patentes solicitadas e licenciadas de acordo com a região brasileira em que atuam

Tabela 4.53. Distribuição percentual dos pesquisadores que pertencem a grupos com patentes solicitadas e licenciadas dentro de cada área de aplicação dos resultados

Tabela 4.54. Distribuição dos pesquisadores de acordo com a resposta a pergunta As patentes são um bom mecanismo de transferência de tecnologia?

Tabela 4.55. Distribuição dos pesquisadores de acordo com a resposta a pergunta As patentes são um bom indicador de desempenho acadêmico?

Tabela 4.56. Distribuição dos pesquisadores de acordo com o posicionamento em relação à afirmação O patenteamento de pesquisa é contrário ao espírito científico porque privatiza o conhecimento

Tabela 4.57. Distribuição dos pesquisadores de acordo com o posicionamento em relação à afirmação *O patenteamento de pesquisa deve ser incentivado pelo Estado*

LISTA DE GRÁFICOS

CAPÍTULO 2

Gráfico 2.1. Distribuição dos gastos brasileiros em P&D por setor (governamental e empresarial)

Gráfico 2.2. Distribuição dos gastos brasileiros em P&D por setor (estatal e não estatal)

Gráfico 2.3. Distribuição das empresas que desenvolveram atividade inovadora em relação ao total entre 1998 e 2000 e entre 2001 e 2003

Gráfico 2.4. Caracterização das atividades inovativas das empresas brasileiras

Gráfico 2.5. Distribuição das empresas que implementaram e não implementaram inovações

Gráfico 2.6. Grau de radicalidade das inovações em produto de 2001 a 2003

Gráfico 2.7. Pedidos de patentes de privilégio de invenção depositados no INPI segundo origem do depositante (1990-2004)

Gráfico 2.8. Depósitos de patentes nos escritórios nacionais em 2004, segundo a OMPI

Gráfico 2.9. Distribuição dos pesquisadores com pós-graduação trabalhando com P&D em tempo integral por setor (2000 a 2004)

CAPÍTULO 3

Gráfico 3.1. Evolução do depósito de patentes da UNICAMP (1989 – 2007)

Gráfico 3.1. Evolução dos contratos industriais do LNLS (2001 a 2007)

Gráfico 3.2. Composição do orçamento do LNLS (2001 a 2007)

Gráfico 3.3. Evolução do número de depósitos anual de patentes em nanotecnologia no EPO (1984-2002)

Gráfico 3.4. Participação dos países nos depósitos de patentes no EPO (1978-2005)

Gráfico 3.5.Distribuição proporcional dos depósitos de patentes em nanotecnologia do EPO em relação ao total (2000-2002)

Gráfico 3.6. Evolução dos gastos federais em nanotecnologia

Gráfico 3.7. Composição do orçamento do LNLS (2001 a 2007)

Gráfico 3.8. Receitas e despesas do LNLS de 2003 a 2007

Gráfico 3.9. Repasses ao programa de nanotecnologia do LNLS (1999 a 2007)

CAPÍTULO 4

Gráfico 4.1 – Distribuição Relativa das Instituições (o próprio LNLS, as seis maiores instituições, outras instituições brasileiras e outras instituições estrangeiras) que utilizam a Fonte de Luz Síncroton em relação ao seu total de projetos anuais, em 2001 e 2007

Gráfico 4.2 – Distribuição Relativa das Instituições (do Estado de São Paulo, de outros Estados e de outros países) que utilizam a Fonte de Luz Síncroton em relação a seu total de projetos anuais, entre 1997 – 2007

Gráfico 4.3 – Distribuição Relativa dos Projetos do Fonte de Luz Síncroton de acordo com sua origem (latino americanos, europeus e norte-americanos), em 2006 e 2007

Gráfico 4.4 – Distribuição dos questionários recebidos por dia de aplicação, de 18 de março a 30 de abril de 2008

Gráfico 4.5. Distribuição dos Laboratórios do LNLS de acordo com a utilização dos usuários

Gráfico 4.6. Distribuição dos Pesquisadores da Amostra por período de utilização do LNLS

Gráfico 4.7. Distribuição das pesquisas realizadas no LNLS de acordo com seu vínculo com as áreas de nanociência e/ou nanotecnologia

Gráfico 4.8. Distribuição dos pesquisadores de acordo com a área de suas pesquisas no LNLS (nanociência, nanotecnologia ou ambas) , segundo auto-classificação

Gráfico 4.9. Distribuição Relativa dos pesquisadores do LNLS de acordo com o curso de graduação de origem

Gráfico 4.10. Distribuição dos cursos de origem dos pesquisadores da amostra quanto a realização de pesquisas no LNLS na área de nanotecnologia

Gráfico 4.11. Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com o tipo de atividade que exerciam (graduação, mestrado, doutorado, pós doutorado, docência, pesquisa contratada) no momento

em que responderam o questionário

Gráfico 4.12. Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com a titulação máxima alcançada até o momento da entrevista

Gráfico 4.13. Distribuição Relativa dos pesquisadores da amostra de acordo com o tipo de instituição (universidade federal, universidade estadual, universidade privada, universidade estrangeira, empresa privada e laboratório público) ao qual estavam vinculados no momento da entrevista

Gráfico 4.14. Distribuição dos pesquisadores brasileiros da amostra por idade

Gráfico 4.15. Distribuição dos pesquisadores por idade, em quartis

Gráfico 4.16. Distribuição dos pesquisadores brasileiros e não brasileiros da amostra entre aqueles que estão em formação e os profissionalizados

Gráfico 4.17. Distribuição dos pesquisadores do laboratório por área de formação e gênero

Gráfico 4.18. Distribuição das pesquisadoras por área (física, química e ciências biológicas) de acordo com nível de formação

Gráfico 4.19. Distribuição das pesquisadoras da área de engenharia de acordo com o nível de formação

Gráfico 4.20. Distribuição dos pesquisadores da amostra por tempo de formação

Gráfico 4.21. Distribuição do total de bolsas no exterior do CNPq por ano (1980 – 2007)

Gráfico 4.22. Distribuição dos pesquisadores que estudaram em instituições da região sudeste e de outras regiões da graduação ao pós-doutorado

Gráfico 4.23. Distribuição dos pesquisadores que estudaram em instituições do Estado de São Paulo e de outros Estados da graduação ao pós doutorado

Gráfico 4.24. Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com o caráter das instituições em que realizaram sua formação (da graduação ao pós doutorado)

Gráfico 4.25. Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com o caráter das instituições (estaduais paulistas e outras) em que realizaram sua formação (da graduação ao pós doutorado)

Gráfico 4.26. Distribuição dos pesquisadores que estiveram fora do país na pós-graduação segundo o caráter da instituição de origem (em que realizou a graduação)

Gráfico 4.27. Distribuição dos pesquisadores que estiveram fora do país na pós-graduação de acordo com a instituição de origem (em que realizou a graduação)

Gráfico 4.28. Distribuição dos pesquisadores da amostra que trabalham no setor privado segundo o tipo de função exercida

Gráfico 4.29. Distribuição dos pesquisadores que trabalharam ou não em empresas privadas e que discordam da afirmação: *A experiência científica não prepara para o mercado de trabalho*

Gráfico 4.30. Distribuição dos pesquisadores da amostra que estabelecem contratos com empresas de acordo com a sua formação básica (área do curso de graduação)

Gráfico 4.31. Distribuição dos pesquisadores que mantêm contratos com cláusulas de confidencialidade e patenteamento em relação ao total de pesquisadores de acordo com o tipo de instituição a qual encontram-se vinculados (universidades federais, estaduais e institutos de pesquisa)

Gráfico 4.32. Distribuição das patentes depositadas por universidades brasileiras no INPI de 1990 a 2004

Gráfico 4.33. Distribuição dos pesquisadores segundo a quantidade de patentes solicitadas pelo seu grupo de pesquisa

Gráfico 4.34. Distribuição dos pesquisadores segundo a quantidade de patentes licenciadas pelo seu grupo de pesquisa

Gráfico 4.35. Quantidade de patentes solicitadas e licenciadas nos grupos de pesquisa a que estão ligados os usuários do LNLS

Gráfico 4.36. Distribuição dos pesquisadores cujos grupos de pesquisa tem patentes solicitadas e licenciadas por caráter da instituição atual

Gráfico 4.37. Distribuição dos pesquisadores cujos grupos de pesquisa possuem patentes solicitadas e/ou licenciadas, de acordo com os departamentos a que estão vinculados

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....24

CAPÍTULO 1: A transformação do regime disciplinar/estatal brasileiro como problema sociológico: a ciência como instituição, como prática e como ideologia.....30

1.1. O que significa, atualmente, estudar criticamente o processo de transformação da ciência da perspectiva sociológica?.....32

1.1.1. A ciência como instituição e como prática social: os regimes de produção e difusão do conhecimento científico e sua transformação.....46

1.1.2. A ciência como obliteração da política: a produção da mudança no regime disciplinar/estatal de produção do conhecimento 50

1.2. Institucionalização da ciência e práticas científicas no Brasil.....59

1.2.1. A mudança do regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento vista a partir do estudo do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.....59

1.2.2. O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron como objeto privilegiado de pesquisa.....61

CAPÍTULO 2: A nova política brasileira de ciência e tecnologia: da promoção do conhecimento científico ao incentivo à inovação tecnológica.....66

2.1. O modelo da política brasileira: as políticas de inovação nos países centrais.....68

2.1.1. As políticas científicas "não-intervencionistas": sua crise e seu significado.....68

2.1.2. A emergência da inovação como foco da ação do Estado na promoção da ciência e da tecnologia.....77

2.1.3. A ciência como atividade econômica: a gestão eficiente da inovação.....80

2.1.4. A gestão da inovação e a construção dos Sistemas Nacionais de Inovação.....88

2.1.5. O novo papel das universidades e laboratórios públicos de pesquisa: comercialização e patenteamento de resultados de pesquisa.....93

2.2. A emergência da inovação como foco de política de C&T no Brasil.....98

2.2.1. A Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – a inovação no Governo Fernando Henrique Cardoso.....98

2.2.3. A Lei de Inovação e a Política, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – a inovação no Governo Lula.....106

2.3. O Brasil como consumidor de tecnologia: algumas características da inovação no país.....114

2.3.1. Os gastos nacionais em ciência e tecnologia.....115

2.3.2. A inovação nas empresas brasileiras.....119

2.3.3. Inovação e propriedade intelectual: aspectos da dinâmica de patenteamento no Brasil.....125

2.4. Conclusão.....132

CAPÍTULO 3: O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron e os padrões de institucionalização e legitimação da ciência brasileira.....135

3.1.O projeto de construção de uma Fonte de Luz Síncrotron no contexto de institucionalização da ciência no Brasil.....136

3.1.1.Padrões de desenvolvimento da ciência brasileira até a década de 1980.....136

3.1.2. A negociação do projeto Síncrotron nos anos 1980: ruptura ou continuismo?.....160

3.2. De projeto à instituição: o laboratório Nacional de Luz Síncrotron em operação.....180

3.2.1. Ciência pública com eficiência de gestão privada: a ABTLuS.....182

3.2.2. Uma nova lógica de inserção do cientista na sociedade?A interação do LNLS com o setor industrial.....204

3.2.3. O LNLS e a ciência estratégica para o desenvolvimento: pesquisas em nanotecnologia.....239

3.2.4. Estratégias tortas? A crise do LNLS.....253

3.3. Conclusão.....259

CAPÍTULO 4: O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron e os padrões de desenvolvimento da atividade científica no Brasil.....262

4.1. Concentração e desconcentração no uso do LNLS e a sua consolidação como laboratório aberto: uma análise a partir dos usuários da Fonte de Luz Síncrotron.....266

4.2. Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – o questionário aplicado com os pesquisadores do LNLS.....277

4.3. Quem são e o que fazem os pesquisadores externos do LNLS.....289

4.3.1. Os padrões de uso do LNLS.....289

4.3.2. As áreas de concentração das pesquisas do LNLS.....293

4.3.3. Onde estão e o que fazem os pesquisadores externos do LNLS.....299

4.3.4. A nacionalidade dos usuários "nacionais" do LNLS.....304

4.3.5. A distribuição dos pesquisadores por faixa etária.....307

4.3.6. A distribuição dos pesquisadores por gênero.....311

4.4. A formação de cientistas no Brasil: o caso dos pesquisadores do LNLS.....318

4.4.1. Aceleração e antecipação do processo de formação de pesquisadores no Brasil: os pesquisadores externos do LNLS.....321

4.4.2. A internacionalização da formação de pesquisadores brasileiros: o caso dos pesquisadores do LNLS.....330

4.4.3. Os pesquisadores brasileiros entre a margem e o centro: o processo de formação dos usuários externos do LNLS os usuários externos 340

4.5. A comercialização de resultados de pesquisa no regime disciplinar/estatal brasileiro: uma análise das práticas e avaliações dos usuários externos do LNLS.....352

4.5.1. A experiência profissional dos pesquisadores do LNLS no setor privado.....358

4.5.2. O potencial potencial de aplicação comercial e tecnológica das pesquisas: a visão dos pesquisadores do LNLS.....369

4.5.3. A relação universidade/ empresa.....377

4.5.4. O patenteamento dos resultados de pesquisa: práticas e avaliações dos pesquisadores do LNLS.....407

CONCLUSÃO.....426

REFERÊNCIAS.....434

ANEXO.....467

INTRODUÇÃO

> Urge, pois, para bem entendermos nossa problemática, que estudemos a economia dessa nova indústria em que se converteu, nos últimos decênios, o trabalho técnico-científico. Mas seria trágico que nos deixássemos levar por ilusões, como essas que estão ganhando foro de cidade no Brasil contemporâneo, pretendendo que temos condição de fundar nossa independência tecnológica (...) O primeiro atributo do nosso "modelo" é o fato de corresponder a uma formação periférica, subdesenvolvida, gravitando em torno da área mais desenvolvida no mundo. Essa formação se desenvolve pela absorção da cultura de vanguarda do mundo, e a importação de tecnologia é o cerne desse processo. Que esse estado de coisas não esteja fadado a eternizar-se, prova-o o fato de estarmos reduzindo a distância que nos separa da vanguarda, mas seria pura tolice fazer de conta que não somos mais periféricos e dependentes. Ao contrário, o que importa é que aprendamos a conhecer bem as peculiaridades, tanto da nossa perifericidade quanto da nossa dependência. (RANGEL, 1982, p. 100)

O ponto de partida da presente pesquisa foi a percepção – de início, um tanto quanto abstrata – de que a sociologia brasileira deveria, urgentemente, voltar-se para a análise dos processos sociais que vêm alterando, desde os anos 1970, a relação entre ciência, economia e Estado com foco sobre o recrudescimento do sistema nacional e internacional de propriedade intelectual.

O projeto de mestrado apresentado ao programa de Pós-Graduação do Departamento de Sociologia da USP e intitulado *Capitalismo, Tecnologia e propriedade intelectual: as pesquisas em nanotecnologia do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron* partia, assim, de um conjunto de análises[1] que chamava a atenção para a estreita relação existente entre o processo de recrudescimento dos sistemas legais de propriedade intelectual e as transformações estruturais por que vem passando o sistema capitalista de produção, em especial, nas formas de organização, mensuração e controle do trabalho dito intelectual.

Partindo dessas análises, a hipótese inicial desta pesquisa era que a atividade científica

1 Tais como, por exemplo: Bensaïd, 2004; Bolaño, 2000 e 2002; Boltanski; Chiappelo, 1999; Boyle, 2003; Castells, 1999; Dantas, 1996, 1999, 2000 e 2003; Gorz, 2003; Habermas, 1987; Husson, 2003 e 2004; Lazzarato, 1995; Lazzarato; Negri, 2001; Moulier-Boutang, 2005 e 2002; Negri; Hardt, 2002; Offe, 1989, 1991 e 1995; Perelman, 2003; Prado, 2005; Rabinow, 1991 e 1993; Rullani, 2000; Santos, 1998, 2003.

estaria experimentando um amplo processo de mercantilização a partir do qual os produtos da ciência – seja sob a forma de resultados científicos, seja enquanto aplicações tecnocientíficas – tornavam-se mercadoria, ao mesmo tempo em que a atividade científica transformava-se em trabalho assalariado produtor de valor. Nesse duplo processo de mercantilização da ciência, a propriedade intelectual – especialmente as patentes científicas – parecia assumir um lugar central.

Para estudar essa hipótese, a presente pesquisa propunha realizar uma investigação empírica que tivesse como eixo o acompanhamento sistemático de *processos de pesquisa* em novas áreas do conhecimento – tais como as assim chamadas nanociência e/ou nanotecnologia – e que resultassem em propriedade intelectual sob a forma de patenteamento de pesquisa. Essas pesquisas eram tratadas, teórica e empiricamente, como *processos de trabalho* o que permitia considerar as patentes que delas resultassem como *produtos desse processo trabalho*, ou seja, como mercadoria.

Em termos gerais, o objetivo da presente pesquisa permanece o mesmo, isso é, ajudar a compreender as relações existente entre a ciência e o capitalismo com especial atenção para as transformações que essas relações implicam tanto para o funcionamento da ciência quanto para a estrutura e a dinâmica da economia capitalista, sobretudo, como foi dito, no que concerne à organização, mensuração e controle do chamado trabalho complexo.

No entanto, apesar da pergunta inicial desta pesquisa ser, justamente, *como a ciência brasileira se mercantiliza?*, terminado o processo de investigação, análise e exposição dos resultados, não é possível classificar esta pesquisa como um *estudo de caso da mercantilização da ciência e do trabalho científico no Brasil.* E isso não porque, ao observar as mudanças que vêm afetando os diferentes regimes de produção de conhecimento científico, não estejamos diante de um processo de mercantilização e de subsunção do trabalho, mas porque a escolha de realizar um estudo de caso – no sentido de usar um objeto empírico para provar uma hipótese, ilustrando, assim, uma teoria – implicava duas importantes limitações. Em primeiro lugar, a simples ilustração do processo de mercantilização da ciência no Brasil tornaria praticamente

impossível o diálogo e, conseqüentemente, a crítica dos problemas postos pela ampla maioria da literatura contemporânea, sobretudo aquela ligada à economia e à política da inovação. Em segundo lugar, e principalmente, pois todo processo de mercantilização, por ser essencialmente histórico, é marcado por especificidades que são tão ou mais importantes do que o seu resultado final, sobretudo em um contexto em que a possibilidade de alterar as bases estruturais do sistema social parece tão distante, que as oportunidades de atuação política radical limitam-se à exploração dos espaços e contradições abertos por essas mesmas especificidades. Isso implica dizer que tão importante quanto constatar "a ciência está passando por um processo de mercantilização no Brasil" é entender *Como esse processo é produzido? Quais forças sociais o engendram? Quais contradições o perpassam? Em suma, quais sentidos ele assume por essas paragens?*

O presente trabalho buscará, assim, reconstruir alguns aspectos do recente processo de transformação da ciência e da prática científica no Brasil, tentando entender, a partir da análise do seu vínculo com o mundo político e social mais geral, a sua produção e o seu significado. Esse processo de transformação é analisado, nesta dissertação, a partir de duas perspectivas indissociáveis: a mudança jurídico-institucional da ciência e a forma como essa mudança se reflete – ou não – nas práticas concretas dos pesquisadores brasileiros atuando em áreas de ponta – tais como as pesquisas em nano e em biotecnologia.

Considerando essa dupla perspectiva – a ciência como *instituição* e como *prática* –, as mudanças que atingem a ciência brasileira são contempladas a partir de três "movimentos de aproximação" que correspondem, por sua vez, a três "momentos" da pesquisa empírica. Primeiro, a transformação da ciência brasileira é vista a partir do **discurso 'oficial' do governo**, tal como expresso na Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, de 2002, na Política Industrial, Tecnológica e Comércio Exterior, de 2004 e, por fim, na chamada Lei de Inovação, aprovada nesse mesmo ano. Em um segundo momento, essa mesma transformação é analisada no âmbito do **esforço de institucionalização da ciência brasileira** – entenda-se, dos processos de negociação, gestão e legitimação que garantem graus mínimos de autonomia e

estabilidade às instituições científicas brasileiras. Por fim, a transformação da ciência é vista da perspectiva das **práticas científicas** dos pesquisadores em atividade em um laboratório de ponta no Brasil.

O problema geral da presente pesquisa é entender, portanto, a produção do discurso da inovação – tal como aparece no governo Fernando Henrique Cardoso e no governo Lula – da perspectiva dos processos de institucionalização da ciência brasileira, ou seja, como uma estratégia de (auto)legitimação articulada por alguns setores da "comunidade" científica nacional ligado à gestão da ciência nacional. Essa estratégia é, como veremos, essencialmente ambígua na medida em que implica uma *transformação* cujo objetivo é radicalmente *conservador*: a ciência brasileira muda para permanecer como sempre esteve – organizada em instituições atreladas ao aparelho de Estado e administradas a partir de uma estrutura burocrática altamente fechada e avessa a processos de democratização interna.

Mas a ambigüidade da atual transformação da ciência brasileira assume um sentido ainda mais profundo quando olhamos não só para a organização institucional da ciência mas, também, para as práticas científicas. Nesse sentido, se, por um lado, essa transformação implica a preservação da atual estrutura de poder das universidades e institutos estatais de pesquisa – mesmo daqueles administrados diretamente por uma associação da chamada sociedade civil – por outro, ela resulta, também, na preservação da própria ciência como atividade relativamente autônoma, protegida de processos mais radicais de mercantilização. A neutralização do processo de subsunção da ciência a uma lógica puramente econômica ou política – dada por sua institucionalização enquanto regime científico/disciplinar – possibilita tanto que a ciência se mantenha como uma esfera social diferenciada, na qual a certificação dos seus enunciados – as hipóteses e interpretações científicas – permanece atrelada a uma lógica interna, quanto que o trabalho científico continue sendo organizado e controlado a partir dos mecanismos internos ao regime científico/disciplinar. Tanto o caráter "dissimulado" das mudanças em curso no país quanto o seu efeito do ponto de vista da preservação da ciência podem ser melhor percebidos, justamente, a partir da análise das práticas científicas concretas daqueles que trabalham com

ciência em instituições públicas/estatais no país, o que explica a nossa ênfase no estudo dos pesquisadores do LNLS dessa perspectiva.

Seguindo essas indicações, a presente dissertação está organizada da seguinte forma:

O **primeiro capítulo** – *A transformação do regime disciplinar/estatal brasileiro como problema sociológico: a ciência como instituição, como prática e como ideologia* – apresenta a construção do problema da pesquisa tendo em vista o debate sociológico sobre a transformação da ciência e as especificidades do caso brasileiro. Em outras palavras: procuramos mostrar como a escolha por olhar para a ciência considerando o seu marco institucional – ou seja, o seu processo de institucionalização – e as práticas sociais concretas dos que trabalham com pesquisa científica se fundamenta tanto no debate sociológico contemporâneo quanto nas especificidades do nosso próprio objeto, o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.

O **segundo capítulo** – *A nova política brasileira de ciência e tecnologia: da promoção do conhecimento científico ao incentivo à inovação tecnológica* – expõe, em linhas gerais, o modelo e o conteúdo da nova política nacional de ciência e tecnologia que incorporou a inovação como elemento central. O intuito é apresentar o "discurso oficial" da inovação considerando o contexto em que ele se aplica, ou seja, o Brasil como uma país que se configura basicamente como consumidor de tecnologia. São os dados e informações apresentados nesse capítulo que permitem formular a primeira hipótese da presente pesquisa, qual seja, que o discurso da inovação – segundo o qual a ciência desempenharia um papel crítico no desenvolvimento econômico nacional – e todos os rearranjos jurídico-institucionais a ele correspondentes foram formulados e implementados, ao menos em um primeiro momento, por setores da própria comunidade científica nacional sendo melhor entendidos, portanto, como parte do esforço de institucionalização da ciência no país.

O **terceiro capítulo** – *O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron e os padrões de institucionalização e legitimação da ciência brasileira* – corresponde justamente ao desenvolvimento dessa primeira hipótese. Ele mostra o esforço realizado por parte do corpo de idealizadores e diretores do LNLS para legitimá-lo perante o Estado e perante a sociedade,

viabilizando-o institucionalmente dentro de condições de relativa autonomia e estabilidade de financiamento. O capítulo descreve como o esforço de institucionalização do LNLS – um dos maiores projetos científicos brasileiros do ponto de vista de investimento e complexidade técnica – repõe e atualiza padrões tradicionais de institucionalização da ciência no Brasil. O intuito é mostrar como o esforço de institucionalização e legitimação do LNLS só pode ser compreendido à luz do processo de institucionalização da ciência brasileira e que a recíproca é igualmente verdadeira, o processo de institucionalização da ciência brasileira – sobretudo a partir do fim da ditadura militar – é muito melhor compreendido quando olhamos para o caso específico do LNLS como projeto estratégico. O desenvolvimento do capítulo permite formular de forma mais clara a segunda hipótese central do presente trabalho, qual seja, que as recentes mudanças jurídico-institucionais que afetaram a ciência brasileira visam conservar tanto a atual estrutura institucional da ciência no país quanto as suas práticas científicas mais importantes.

Assim, **o quarto e último capítulo** – *O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron e os padrões de desenvolvimento da atividade científica no Brasil* – apresenta os resultados de um estudo empírico realizado com os pesquisadores externos do LNLS – ou seja, aqueles que o utilizam como centro experimental – enfatizando seu processo de formação e suas práticas de pesquisa, com ênfase especial sobre as supostas práticas de "comercialização" de pesquisa – tais como, experiência no setor privado, patenteamento e licenciamento de pesquisas, parcerias com empresas para desenvolvimento de novas tecnologias –, cujo incentivo é considerado prioritário pela nova política brasileira de ciência e tecnologia. O objetivo principal é explorar em que medida as práticas dos que trabalham com ciência de ponta no Brasil vêm se alterando e em que direção.

CAPÍTULO 1

A transformação do regime disciplinar/estatal brasileiro como problema sociológico: a ciência como instituição, como prática e como ideologia

A partir da década de 1970, inúmeras mudanças incidiram sobre os regimes de produção de conhecimento científico[2] e sobre a dinâmica da sua aplicação econômica, a inovação, sobretudo na Europa e nos Estados Unidos. Essas transformações alteraram as estratégias do Estado na promoção da ciência, da tecnologia e da inovação, o lugar das universidades no sistema de produção e comercialização do conhecimento e a forma como as empresas capitalistas conduzem seus processos internos de inovação. Assim, a reestruturação das políticas nacionais de ciência e tecnologia, as reformas universitárias que vêm alterando os objetivos e práticas das instituições produtoras de conhecimento científico e as mudanças gerenciais que incidiram sobre a organização e o controle do trabalho de pesquisa e desenvolvimento nas empresas são expressões visíveis desse processo.

Paralelamente, o Brasil vem passando, nas últimas três décadas, por mudanças estruturais importantes tanto na sua **dinâmica político-social** – reflexo do processo de abertura política que, ao expor o aparelho de Estado à lógica da representação política, implicou, em tese, processos de democratização em diferentes esferas sociais – quanto na sua **dinâmica econômica**, resultado não só da transformação da estrutura econômica do país – a partir da abrupta abertura econômica dos anos 1990, do conseqüente enfraquecimento das empresas de capital nacional, do aumento do investimento externo direto, da privatização das empresas

2 Os estudos acerca da produção de conhecimento – sejam eles da área de sociologia, economia, administração ou mesmo filosofia – reconhecem, em geral, a validade da idéia de que existem diferentes *modos, sistemas ou regimes de produção do conhecimento,* aos quais correspondem formas específicas de estrutura institucional, organização do trabalho, regime de recompensa, motivação subjetiva, práticas, valores e formas de gestão da propriedade intelectual. (MERTON, 1957; BOURDIEU, 2004; BIAGIOLI, 1998; NELSON, 2004; SHINN, 1980, 2000a, 2000b, 2008a).

estatais e do processo de liberalização como um todo – mas, também, da alteração do papel político-econômico do Estado – menos em função do enfraquecimento das formas de ação direta e indireta sobre a economia do que da redução da sua função de agente planejador do desenvolvimento industrial do país.

Os impactos da confluência desses processos sociais que se desenrolam no plano nacional e internacional sobre a atividade científica brasileira e sobre a dinâmica dos processos de negociação e institucionalização da ciência no país são o pano de fundo da presente pesquisa, cujo objeto de estudo é o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) – suas pesquisas, seus pesquisadores, sua organização interna, suas estratégias de legitimação e institucionalização. Como dissemos, as mudanças que afetam a ciência brasileira serão analisadas a partir de duas perspectivas distintas: a dos padrões de institucionalização e legitimação social da ciência e a dos padrões de desenvolvimento da atividade científica enquanto prática de pesquisa e processo de formação de pesquisadores.

Estudar essa dupla dimensão da ciência – como construção institucional e como prática social – paralelamente e em uma única pesquisa não se justifica apenas por uma intenção descritiva que busca dar conta dos elementos constitutivos da ciência nas suas especificidades. Tanto a pesquisa empírica do LNLS quanto o contato com a produção sociológica que vem analisando as transformações da ciência mostraram que um estudo que pretenda entender *criticamente* o processo de mudança da ciência deve, necessariamente, olhar para a forma como se produzem os novos arranjos jurídico-institucionais que visam reconfigurar o funcionamento da ciência – ou seja, para as mudanças dos padrões de institucionalização da ciência – considerando o modo como esses novos arranjos transformam as práticas concretas daqueles que trabalham com pesquisa e formação de pesquisadores – ou seja, a reconfiguração da atividade científica enquanto prática social.

Essa escolha teórico-metodológica tem um duplo fundamento: por um lado, a emergência de novas abordagens sociológicas que, em resposta às insuficiências da perspectiva mertoniana, tornaram a relação entre o processo de institucionalização da ciência e as práticas

concretas dos cientistas um problema de pesquisa incontornável; e, por outro, a própria especificidade da estrutura do LNLS e a forma como ele se insere na história e na dinâmica da ciência brasileira, o que obrigou-nos a considerá-lo como uma dupla realidade empírica: uma instituição de pesquisa com suas regras internas e suas estratégias de legitimação e institucionalização, as quais somente podem ser compreendidas plenamente à luz dos padrões mais gerais de institucionalização da ciência no Brasil, e, paralelamente, uma plataforma tecnológica de pesquisa voltada para cientistas de todo o país, que incorporam práticas de pesquisa e trajetórias acadêmico-profissionais próprias, permitindo que por meio do estudo do LNLS possamos retratar aspectos essenciais da ciência brasileira como um todo.

Para fins de exposição, vamos apresentar a forma como o nosso problema de pesquisa – a transformação do regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento do ponto de vista institucional e prático – emerge do debate sociológico contemporâneo sobre a ciência, para, depois, construir o problema empiricamente, a partir da investigação do LNLS.

1.1. O que significa estudar criticamente o processo de transformação da ciência da perspectiva sociológica contemporânea?

É amplamente reconhecido que a sociologia da ciência constitui-se como um campo delimitado de pesquisa a partir trabalhos de Robert King Merton sobre as condições histórico-sociais de emergência e desenvolvimento da atividade científica (MERTON, 1951, 1970) e sobre o funcionamento da estrutura institucional e normativa (MERTON, 1942, 1957, 1963, 1972, 1973)[3].

---

3 Em 1938, Robert Merton defendeu a sua tese de doutoramento denominada: *Ciência, tecnologia e sociedade na Inglaterra do século XVII.* Merton propunha analisar do ponto de vista sociológico as condições religiosas, econômicas, profissionais e institucionais capazes de explicar a revolução científica e técnica ocorrida na Inglaterra do século XVII. O doutorado de Merton tem uma dupla importância na medida em que oferece uma resposta da sociologia ao problema da origem da ciência moderna, ao mesmo tempo em que formula uma definição sociológica da ciência. Assim, apesar de ter havido, antes de Merton, estudos da sociologia sobre a ciência (Durkheim; Mannheim; Pitirim Sorokin; Ludwig Fleck ou mesmo Karl Marx e Max Weber), Merton é considerado o "pai fundador" da sociologia da ciência uma vez que foi o seu arsenal conceitual, a sua terminologia e o seu programa de pesquisa que orientaram os trabalhos de sociologia da ciência pelo menos até

A partir das formulações iniciais de Merton, uma forte tradição de pesquisa desenvolveu-se buscando compreender tanto o processo histórico-social de institucionalização das regras internas de funcionamento da ciência – sobretudo as regras de controle do trabalho e de hierarquização profissional – quanto a consolidação das condições ideais de desenvolvimento da atividade científica – seja no plano da gestão da ciência como instituição, social, seja no controle da atividade científica como trabalho. A sociologia mertoniana da ciência dedicou-se, portanto, ao estudo da estrutura de funcionamento da ciência com especial atenção a como o reconhecimento das contribuições dos pesquisadores individuais a uma dada disciplina – sob a forma de publicações avaliadas por pares – organizaria internamente a ciência (COLE; COLE, 1967; ZUCKERMAN, 1967; HAGSTROM, 1965, 1972; DE SOLLA PRICE, 1963, 1969). Partindo disso, a tradição mertoniana passou a formular *recomendações* sobre como incentivar o desenvolvimento científico, tanto no *sistema público/científico de pesquisa* – por meio das políticas públicas nacionais de ciência e tecnologia (BEN-DAVID; ZLOCZOWER, 1962; BEN-DAVID; COLLINS, 1965; BEN-DAVID, 1965, 1974, 1977) – quanto no *sistema privado/empresarial* – através da implantação de dispositivos e técnicas de controle do trabalho nos grandes laboratórios privados ou governamentais (BROWN, 1954; GLASER, 1965; KAPLAN, 1963, 1965; MARCSON, 1960; PELZ, 1953; PELZ; ANDREW, 1966; TAGIURI, 1965)[4].

Assim, a tradição sociológica que emerge dos trabalhos de Merton não só organizou o estudo e a conceitualização da ciência por várias décadas como apresentou, também, desdobramentos importantes no plano das recomendações político-gerenciais para a organização, controle e gestão da ciência. Essas recomendações orientaram o desenho de

os anos 1970.

4 O desdobramento da teoria mertoniana em termos de uma dupla forma de controle – controle do arranjo institucional da ciência e controle das práticas concretas de pesquisa e do processo de formação de novos pesquisadores – explicita o reconhecimento de que "a ciência" – essa denominação abstrata e repleta de significados – correspondia, na verdade, a uma atividade social marcada por regras e padrões de organização, controle e divisão do trabalho que apresentava pelo menos duas formas distintas de expressão: a ciência desenvolvida no sistema público – ou seja, nas universidades e institutos públicos – e a ciência desenvolvida no sistema privado – nos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento das grandes empresas.

políticas nacionais de ciência e tecnologia e a implementação de mecanismos de gestão do trabalho científico em empresas e laboratórios privados e, posteriormente, no próprio sistema público. O desenvolvimento de dispositivos de controle da produtividade acadêmica, baseados na avaliação da quantidade e do impacto das publicações de pesquisadores individuais, de instituições científicas ou de países e regiões, é um dos mais importantes legados da chamada tradição mertoniana de sociologia da ciência (SHINN; RAGOUET, 2008, p. 36-44; WOUTERS, 2006) .

A sociologia mertoniana da ciência permaneceu praticamente hegemônica até a década de 1970, quando passou a ser duramente criticada tanto no âmbito dos estudos sociológicos da ciência quanto no campo do desenho de políticas e mecanismos de gestão da ciência. Nesse sentido, destacam-se as críticas às políticas "não-intervencionistas"[5] de ciência e tecnologia que vigoraram, dos anos 1950 ao final dos 1970, primeiro nos Estados Unidos e, depois, em diversos países incluindo o Brasil.

No plano interno à sociologia, as principais vertentes que atualmente organizam o estudo sociológico da ciência emergiram fundamentalmente de críticas mais ou menos radicais à tradição mertoniana de sociologia da ciência. Segundo Terry Shinn e Pascal Ragouet, essas correntes podem ser classificadas em dois grandes grupos, as *teorias anti-diferenciacionistas* (a Nova Sociologia da Ciência, claramente construtivista) e *teorias neo-diferenciacionistas* (aqueles que, embora críticos da sociologia mertoniana, ainda consideram a diferenciação da esfera científica Pierre Bourdieu)[6].

---

5 Embora o termo mais comum seja políticas *lineares* (STOKES, 2005) ou *ofertistas* (DAGNINO;VELHO, 1998) de ciência e tecnologia, entendemos que a expressão mais adequada seja política não-intervencionista, no sentido dado por Benner e Sandström ao analisar o modelo de funcionamento de agências de fomento (2000, p. 300) ou seja, uma política que cuja estrutura de financiamento e avaliação parte do pressuposto que a ciência deve se "autoadministrar" - controlando, através das suas estruturas de financiamento e avaliação, o processo de produção de pesquisas.

6 Em termos gerais, a leitura difereciacionosta da ciência envolve, segundo Shinn e Ragouet (2005, 2008), todos os sociólogos que reconhecem a especificidade da ciência como instituição social e como sistema cognitivo. Robert Merton (1942, 1951, 1957, 1963, 1972) e todos os sociólogos que seguem, direta ou indiretamente, o seu trabalho (COLE; COLE, 1967; CRANE, 1969, 1972; HAGSTROM, 1965, 1972; ZUCKERMAN, 1967; JOSEPH BEN-DAVID, 1965, 1974, 1977), são representantes da vertente *funcionalista* ou *clássica* da sociologia diferenciacionista, enquanto que a tradição francesa fundada a partir dos trabalhos de Pierre Bourdieu (1975,

No primeiro grupo estão os autores ligados à Nova Sociologia da Ciência nas suas diferentes linhas: o chamado "Programa Forte" (BARNES, 1977; BLOOR, 1976, 1982), a etnografia das práticas científicas (KNORR-CETINA, 1981; LATOUR; WOOLGAR, 1996) e a vertente portadora da ruptura mais radical, a sociologia construtivista da ciência (CALLON, 1986, 1998; CALLON; LATOUR, 1991; LATOUR, 1983, 1984, 1991, 1995, 2000, 2001)[7].

O ponto de partida das vertentes de pesquisa da Nova Sociologia da Ciência – o que lhes confere unidade – é a crítica ao silêncio da sociologia mertoniana quanto ao *processo de produção/fabricação de "verdades" científicas* – ou seja, a crítica à separação radical entre sociologia e epistemologia. A essa crítica soma-se a preocupação com a *pesquisa em ação,* ou seja, com as práticas concretas de investigação e formulação de fatos e enunciados científicos e a negação dos processos de diferenciação da ciência tanto social – a sua constituição como esfera social relativamente autônoma a partir da sua diferenciação em relação a outras esferas – quanto epistemologicamente – a diferenciação em relação a outras formas de produção de conhecimento.

Assim, para a Nova Sociologia da Ciência, tanto a idéia de autonomia relativa da ciência – suas regras internas e específicas – quanto as suas particularidades epistemológicas são veementemente negadas (SHINN; RAGOUET, 2008, p. 11), não existinto diferenças

---

2004) e Richard D. Whitley (2000) representa uma vertente mais *dialética* do diferenciacionismo, à medida em que entende a ciência enquanto esfera dotada de alguma especificidade – tanto social, quanto cognitiva – mesmo quando reconhecendo a sua historicidade e as fortes ligações entre a ciência e a sociedade, bem como o papel da ciência nos processos sociais de dominação e, vice-versa, o papel dos processos sociais de dominação no interior da ciência. Nessa tradição, além de Bourdieu e Whitley, inserem-se Terry Shinn (1980, 2000a; 2000b, 2002, 2008a, 2008b) e Pascal Ragouet (2000) e Yves Gingras (GINGRAS, 2000, 2003; GINGRAS *et all,* 2003). Já a linha anti-diferenciacionistas, é composta pelos autores ligados ao chamado "Programa Forte" de sociologia da ciência (BARNES, 1977; BLOOR, 1976, 1982), à etnografia da ciência (KNORR-CETINA, 1981; LATOUR; WOOLGAR, 1986) e à linha mais radical do anti-diferenciacionismo, a sociologia construtivista da ciência (CALLON, 1986, 1998; CALLON; LATOUR, 1991; LATOUR, 1983, 1984, 1991, 1995, 2000, 2001)

7 Segundo Shinn e Ragouet, "certos autores situam-se em várias dessas categorias, na medida em que suas tomadas de decisão, evolutivas, não podem ser exclusivamente exprimidas por [apenas] uma delas" (2008, p. 60). Isso explica porque Bruno Latour, por exemplo, tem trabalhos que podem ser classificados tanto na linha "etnográfica" da ciência, como, por exemplo, *La vie de laboratoire,* escrita em parceria com Steve Woolgar (LATOUR, WOOLGAR, 1996), quanto na construtivistas, como *Les microbes: guerre et paix. (LATOUR, 1984); Le metier de chercheur. Regard d'un anthropologue* (LATOUR, 1995); e *La science telle qu'elle se fait* (CALLON; LATOUR, 1991).

significativas entre a atividade científica financiada pelo Estado e realizada em instituições públicas/estatais e a atividade científica financiada por investimentos privados e realizada no interior das empresas capitalistas como um momento do processo de produção de mercadorias.

Dentre as vertentes da Nova Sociologia da Ciência, a sociologia construtivista – cuja expressão mais atual são as pesquisas feitas a partir da noção de ator/rede – é a que teve, sem dúvida, maior influência nas pesquisas sociológicas sobre a ciência. Esses trabalhos (CALLON, 1986, 1998; CALLON; LATOUR, 1991; LATOUR, 1983, 1984, 1991, 1995, 2000, 2001), como o próprio nome sugere, estão preocupados com o processo de *construção social da ciência,* não enquanto instituição organizada por regras e valores próprios – cuja existência negam (CALLON, 1986, p. 175) –, mas enquanto um discurso que se pretende "legítimo" e "verdadeiro"[8]. A sociologia construtivista da ciência parte da negação radical de dicotomias tais como falso/verdadeiro, ciência/não ciência, observador/objeto, fato/conceito e natureza/cultura, de modo que o problema privilegiado de investigação é o processo social de construção dessas diferenciações no qual a ciência, como discurso socialmente legítimo, desempenha um papel central. Assim, a forte preocupação com a dimensão produtiva da ciência enquanto *discurso* aproxima o construtivismo de Latour e Callon das teorias chamadas "pós-modernas".

O impacto da sociologia construtivista sobre o estudo contemporâneo da ciência tem, portanto, dois níveis. Em primeiro lugar, ela nega radicalmente a compreensão de que a ciência pode ser entendida como uma esfera social diferenciada, constituída por um processo de institucionalização que lhe permite funcionar segundo regras, valores e formas próprias de

---

8 Bruno Latour, um dos nomes mais importantes da Nova Sociologia da Ciência, está particularmente interessado no processo de produção/construção de verdades científicas, como o próprio autor afirma, a sua teoria pode ser considerada filosofia da ciência embasada em pesquisa empírica. Nesse espírito, Latour chama a atenção para a diferença essencial entre a *ciência acabada* e o que ele chama *ciência em ação*, destacando a importância de olharmos para esta última se quisermos de fato compreender como se produzem as verdades científicas. Assim, a difícil tarefa de estudar a ciência deve começar "pela porta de trás", ou seja, pela ciência em construção, o que implica considerar *o nó da questão: o tópico no qual cientistas e engenheiros trabalham arduamente* (Latour, 2000, pp. 16-17). Apesar disso, segundo Latour, de forma geral os estudos sobre ciência são marcados por um enorme descaso em relação ao processo que antecede à ciência acabada: "Apesar do quadro rico, desconcertante, ambíguo e fascinante que assim se revela, poucas pessoas de fora já penetraram nas atividades internas da ciência e da tecnologia e depois saíram para explicar, a quem continua do lado de fora, como tudo aquilo funciona (...) infelizmente, quase ninguém está interessado no processo de construção da ciência." (Latour, 2000, p. 33-34).

organização e gestão do trabalho, as quais variam de acordo com as formas de financiamento e controle da atividade. Ao abandono da dimensão institucional da ciência, contrapõe-se a ênfase nas práticas concretas dos pesquisadores – o que explica a escolha pela pesquisa etnográfica de laboratórios e outros locais de trabalho – e no papel dos discursos supostamente "legítimos" da ciência na construção da "realidade" – a função da ciência como instrumento de poder, dominação e construção da realidade (LATOUR, 1984, 1991, 2001).

Mas se a teoria mertoniana da ciência foi duramente criticada pela Nova Sociologia da Ciência por aceitar o caráter supostamente "verdadeiro" e "universal" dos enunciados científicos – ou seja, por partir do pressuposto que a ciência constitui uma forma de cognição mais "racional" e, portanto, "superior" a outras –, silenciando tanto em relação aos processos sociais de construção dos fatos científicos quanto em relação à interação entre a ciência e os processos de dominação, a perspectiva que se origina a partir dos trabalhos de Pierre Bourdieu (1975) sobre o campo científico volta suas críticas para outro alvo: a visão excessivamente funcionalista e homogênea da ciência que estrutura os trabalhos sociológicos de inspiração mertoniana.

Ao classificar a tradição mertoniana como estrutural-funcionalista, Bourdieu (1975; 2004) aponta criticamente que essa tradição considera "o mundo científico como uma *comunidade* que se dotou – se desenvolveu – com instituições justas e legítimas de regulação e onde não há lutas – em todo caso, não há lutas a propósito do motivo das lutas" (BOURDIEU, 2004, p. 24). O estrutural-funcionalismo revela, desse modo, a sua perspectiva "excessivamente finalista" das entidades coletivas, segundo a qual a ciência seria uma dessas entidades que alcança os seus fins por meio de mecanismos *sem sujeitos* orientados para fins *favoráveis aos sujeitos"* (*ibdem,* 2004, p. 24). Em contraposição a essa concepção funcionalista, Bourdieu propõe pensar a ciência a partir do conceito de "campo científico" compreendido como:

> um sistema de relações objetivas entre as posições adquiridas, pelas lutas anteriores, e o lugar (quer dizer, o espaço de jogo) de uma luta de concorrência que tem por objetivo *específico* o monopólio da *autoridade científica* inseparavelmente definida como capacidade e como poder social, ou, se preferirmos, o monopólio da *competência científica*, entendida no sentido de capacidade de falar e de agir legitimamente (que dizer, de maneira autorizada e com autoridade) em matéria de

ciência, que é socialmente reconhecida (BOURDIEU, 1975, p. 91-92)

A ciência aparece, desse modo, como um espaço essencialmente conflituoso[9] e não, como pressupunha Merton, como uma comunidade de iguais – os pares – na qual as regras, os mecanismos de hierarquização e as formas de controle são justos e amplamente compartilhados – porque incorporados ao ethos científico – constituindo, no mais, um espaço de "concorrência perfeita" em que a "idéia verdadeira" deve necessariamente prevalecer[10] (BOURDIEU, 1975, p. 92).

O campo é um espaço de luta cujo objetivo é o controle da autoridade científica – que Bourdieu também denomina de monopólio da competência científica – que aparece como uma disputa pelo acúmulo de capital científico, uma expressão específica do capital simbólico, adquirido por meio do reconhecimento dos agentes do campo quanto à importância das contribuições dadas a esse mesmo campo sob a forma de publicações e comunicações acadêmicas. O acúmulo diferenciado de capital científico – que define a estrutura do campo – faz com que a ciência constitua-se como um espaço necessariamente estratificado, no qual se "luta", porém não em condições de igualdade, já que o poder de cada agente – a autoridade científica – é dado pela sua posição na estrutura do campo. O campo científico constitui-se, desse modo, também como espaço de dominação e poder, dimensão que é radicalmente negada pela teoria mertoniana.

Mas dizer que o campo científico constitui-se como espaço de luta e de dominação não implica afirmar que os cientistas buscam, exclusivamente, o controle do poder, ou seja, o

---

9 A noção de campo permite a Bourdieu romper com uma visão excessivamente pacífica e conciliadora da atividade científica, aquela que entende que a ciência constitui "um mundo de trocas generosas em que todos os investigadores colaboram para um mesmo fim. Essa visão idealista que descreve a prática científica como produto da submissão voluntária a uma norma ideal é contradita pelos fatos: o que se observa são conflitos, por vezes ferozes, e competições no interior de estruturas de domínio." (2004, p. 67-68) A visão "comunitarista" esquece que o mundo científico fundamenta-se em disputas pelo "monopólio da manipulação legítima" dos bens científicos – ou seja, a definição do que seja "bons métodos "boa pesquisa", "bons objetivos" etc.

10 Sobre a tradição mertoniana, conclui Bourdieu: "muito objetivista, muito realista (...) muito clássica (...) essa abordagem não faz a menor referência à forma como são resolvidos os conflitos científicos. Aceita, de fato, a definição dominante, logicista, da ciência, à qual entende limitar-se" (2004, p. 25).

reconhecimento dos pares e a autoridade científica a ele correspondente. Bourdieu enfatiza que as disputas científicas são necessariamente marcadas por uma ambigüidade estrutural: o fato de serem, inseparavelmente, "epistemológicas" e "políticas"[11]. Em outras palavras, enquanto contraposição política, as lutas no campo realizam-se sob a forma de disputas epistemológicas – quem faz a melhor ciência, ou seja, quem oferece as contribuições mais relevantes e mais rigorosas, chegando mais perto da "verdade" – mas, ao mesmo tempo, envolvem necessariamente uma dimensão política – o acúmulo de capital simbólico que confere mais poder para definir, a partir de uma posição mais privilegiada, o que é a boa ciência[12].

A compreensão do funcionamento da ciência segundo a dialética interesse/desinteresse – a busca "desinteressada" pela "verdade" corresponde à disputa "interessada" por poder, e a disputa "interessada" por poder assume a forma de uma busca "desinteressada" pela "verdade" – diferencia a posição de Bourdieu tanto em relação à tradição mertoniana – que não reconhece o conflito, portanto, a dimensão essencialmente política da ciência – quanto em relação à Nova Sociologia da Ciência – que não reconhece a dimensão epistemológica das disputas científicas, por apresentá-las exclusivamente como uma disputa de poder, portanto, como exercício de dominação.

Bourdieu abre o seu artigo de 1975 – *La spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du prógrés de la raison* – com a seguinte afirmação:

> A sociologia da ciência repousa sobre o postulado de que a verdade do produto – trata-se desse produto muito particular que é a verdade científica –, reside em uma

---

11 Dirá Bourdieu: "Uma análise que tentasse isolar uma dimensão puramente "política" dos conflitos pela dominação do campo científico seria tão radicalmente falsa quanto a posição inversa, mais freqüente, de reter apenas as determinações "puras" e e puramente intelectuais dos conflitos científicos " (BOURDIEU, 1975, p. 93)

12 Essa dimensão ambígua das disputas científicas é destaca por Bourdieu também no livro de 2004: "Há uma espécie de ambigüidade estrutural do campo científico (e do capital simbólico) que poderia ser o princípio objetivo da "ambivalência dos cientistas", já evocada por Merton, a propósito das reivindicações de prioridade: a instituição que valoriza a prioridade (ou seja, a apropriação simbólica), valoriza também o desinteresse e a "dedicação desinteressada ao avanço do conhecimento". O campo impõe, simultaneamente, a competição "egoísta" (...) e o desprendimento" (...) Não há dúvida de que foi também essa ambigüidade que fez com que se pudesse descrever as trocas que têm lugar no campo científico segundo o modelo da troca de dádivas, em que cada pesquisador deve oferecer aos outros a nova informação que descobriu para deles obter, em contrapartida, reconhecimento"(2004, p. 77).

> espécie particular de condições sociais de produção; quer dizer, mais precisamente, em um estado determinado da estrutura e do funcionamento do campo científico. (BOURDIEU, 1975, p. 1991)

Mas foi no curso do *Collége de France* de 2000-2001 – *Science de la Science et reflexivité –,* posteriormente editado em livro (BOURIDEU, 2004), que o autor saiu definitivamente "em defesa" da intrínseca relação existente entre as regras internas de funcionamento do campo científico – sua constituição como esfera diferenciada do mundo social – e a produção de "verdades". Em um diálogo explícito – e, por vezes, de uma violência incomum[13] – com a Nova Sociologia da Ciência o autor argumenta:

> o fato de os produtores [científicos] tenderem a ter como clientes apenas os seus adversários mais rigorosos, os mais competentes e críticos, portanto, os mais *inclinados* e os mais *aptos* a validar a sua crítica, é para mim o ponto arquimediano em que nos podemos basear para explicar cientificamente a *razão da razão científica*, para libertar a razão científica da razão relativista e explicar que a ciência pode avançar incessantemente para uma maior racionalidade sem ser obrigada a recorrer a uma espécie de milagre fundador. Não é necessário sair da História para compreender a emergência e a existência da razão na História. **O fechamento sobre si do campo autônomo constitui o princípio histórico da gênese da razão e do exercício de sua normatividade** (BOURDIEU, 2004, p. 78; grifo meu)

Em outras palavras, é no processo de autonomização da esfera científica – que impõe a necessidade de que a ciência *internalize* e *institucionalize* o processo de certificação dos seus

---

13 Bourdieu afirma, sobre um dos trabalhos da Nova Sociologia da Ciência, inscrito na linha que ele chama construtivismo radical: "Ao afirmar que os fatos são artificiais no sentido em que são fabricados, Latour e Woolgar deixam entender que os fatos são fictícios, não objetivos, não autênticos. O sucesso das afirmações desses autores resulta do "efeito de radicalidade" como diz Yves Gingras (2000), que nasce desse deslize sugerido e encorajado pelo hábil uso de conceitos ambíguos. A estratégia de passagem ao limite é um dos recursos privilegiados da investigação deste efeito, mas pode levar a posições insustentáveis e indefensáveis, porque muito simplesmente absurdas. Daí uma estratégia típica consiste em avançar uma posição muito radical (do tipo: o fato científico é uma construção ou – deslize – uma fabricação, portanto um artefato, uma ficção) para depois se retratar diante da crítica, refugiando-se em banalidades, ou seja, na face mais vulgar das noções ambíguas como construção etc. (2004, p. 43) E conclui, alegando que sente, pelas teorias construtivistas uma "*santa cólera* que encontra o seu fundamento no fato de que essas pessoas [Bourdieu refere-se a Latour], que recusam geralmente o nome e o estatuto de sociólogos sem serem realmente capazes de submeter-se às exigências do rigor filosófico, poderem ter sucesso junto aos membros recém-admitidos e atrasar o progresso da investigação, levando a falsos problemas que fazem perder muito tempo." (2004; p. 49)

enunciados – que reside, segundo Bourdieu, a fundamentação *histórica* da racionalidade científica. É importante notar que a forma como Bourdieu trata o problema da racionalidade científica aproxima-o de uma das questões mais essenciais para o pensamento sociológico – o processo de emancipação das esferas de valor e sua relação o processo histórico de emergência da modernidade.

Um dos pontos centrais da interpretação weberiana sobre o processo de modernização, a emancipação das esferas de valor é uma das chaves de compreensão do que Weber considera como "processo de racionalização ocidental"[14]. A emancipação, autonomização ou auto-regulação das esferas são expressões usadas para descrever o processo em que as esferas sociais – Weber destaca pelo cinco: a econômica, a política, a estética, a erótica e a intelectual ou científica – passam a se organizar a partir de critérios próprios de legitimação, ou seja, segundo uma legalidade e um conjunto próprio de critérios valorativos. No contexto moderno, portanto, a religião não pode mais dizer, por exemplo, o que é esteticamente belo, o que é politicamente justo ou o que é cientificamente verdadeiro. Cabe a cada uma dessas esferas – a estética, a política e a científica – definir seus critérios internos de validade e autocertificação. O mundo moderno é caracterizado por Weber, pela coexistência dessas esferas auto-reguladas, sem que nenhuma se sobreponha às outras, em oposição a outros momentos histórico em que as esferas encontravam-se imbricadas e subordinas à esfera religiosa, ou seja, ao "sentido" dado ao cosmo e à existência humana por uma dada teodisséia e à conduta racionalizada de vida determinada pelos valores e mandamentos religiosos.

---

14 Podemos dizer, em termos gerais, que o mundo moderno, para Weber, se define pela existência de um sistema econômico organizado a partir da lógica racional calculadora – capitalismo moderno – e pela racionalização das práticas sociais em todas as esferas da vida (COHN, 1979). Ambas as características podem ser encaradas, entretanto, como um duplo aspecto de um mesmo processo – mais geral e mais extenso: o processo de racionalização ocidental. Segundo Pierucci (2003), conceitualmente, o uso de termos como "racionalização", "racionalismo" e "processo de racionalização" na obra de Weber é ambíguo, polissêmico e, muitas vezes, contraditório. O mesmo, porém, não acontece com o uso do termo *desencantamento do mundo*, que é muito mais específico e rigoroso. Por isso, argumenta Pierucci, para a compreensão, em termos conceituais, do que Weber chama "processo de racionalização" é interessante perseguir a construção do conceito de d*esencantamento.* Ainda segundo Pierucci, existem dois sentidos para o termo desencantamento que são usados por Weber "ao mesmo tempo e o tempo todo". Em termos bastante simplistas, podemos dizer: "desencantamento do mundo pela religião" e "desencantamento do mundo pela ciência". (PIERUCCI, 2003, p. 27-42)

Mas para entender melhor porque Bourdieu entende que é no processo de autonomização da esfera científica que reside o fundamento da razão científica não basta recorrer à forma como ele se apropria da obra de Max Weber. Igualmente importante parece ser a influência exercida pelas formulações de Jürgen Habermas, muito embora a relação entre a obra de Bourdieu e Habermas seja ainda pouquíssimo explorada.

De início, é interessante notar que os dois autores se inserem no mesmo debate, tendo como interlocutores os pós-estruturalistas, sobretudo franceses. Assim, da mesma forma que no seu livro sobre a sociologia da ciência Bourdieu está reagindo às críticas formuladas pelo construtivismo, claramente pós-estruturalista, às "pretensões racionais a ciência", Habermas também escreve *O discurso filosófico da modernidade* em resposta "ao desafio proposto pela crítica neo-estruturalista à razão" (HABERMAS, 2002, p. 1). Mas as aproximações entre os dois autores não se resume aos interlocutores que têm em comum. O problema formulado por eles também é extremamente próximo.

No primeiro capítulo de *O discurso filosófico da modernidade* – intitulado *Consciência de tempo da modernidade e sua necessidade de autocertificação* –, Habermas apresenta o que ele chama de "o problema filosófico da modernidade" que, segundo ele, encontra em Hegel a sua primeira formulação acabada. Segundo Habermas:

> Hegel foi o primeiro a tomar como problema filosófico o processo pelo qual a modernidade se desliga das sugestões normativas do passado, que lhe são estranhas (...) apenas no final do século XVIII *o problema da autocertificação da modernidade* se aguçou a tal ponto que Hegel pôde perceber essa questão como problema filosófico e, com efeito, como *o problema fundamental* de sua filosofia. O fato de uma modernidade sem modelos ter de estabiliza-se com base nas cisões por ela mesma produzidas causa uma inquietude que Hegel concebe como a "fonte da necessidade da filosofia" (HABERMAS, p. 24).

Assim, para Hegel, a especificidade da modernidade reside, justamente, na (auto)consciência da sua própria historicidade. A modernidade não pode e não quer tomar seus critérios de fundamentação e orientação da tradição, do passado, "ela tem que extrair de si mesma a sua própria normatividade" (HABERMAS, 2002, p 12). O problema da modernidade

estende-se às diferentes esferas sociais – por exemplo, a arte, a filosofia, a ciência, a política – que precisam extrair de si mesmas, os seus fundamentos valorativos, os seus critérios de validade e a suas regras de funcionamento.

É nesse processo – nitidamente aparentado àquele descrito por Weber – que reside o que Habermas entende como sendo o "conteúdo racional da modernidade cultural" (HABERMAS, 2002, p. 148). Isso porque, para o filósofo alemão, a emancipação das esferas de valor potencializa o desenvolvimento dos processos comunicativos na medida em que substitui os critérios externos de validade – como, por exemplo, o pensamento mítico-religioso – por *"verdades proposicionais"* estabelecidas comunicativamente, ou seja, por consenso racionais que se definem a partir de processos comunicativos. A ausência de uma ordem externa que organize tais esferas, não só possibilita, como exige que a razão comunicativa se transforme no novo critério de validade. Tal movimento se expande para além das esferas de valor individualmente e acaba por provocar uma modernização do *mundo da vida* por meio da absorção dos potenciais emancipatórios da modernidade cultural (COHEN; ARATO, 1990). É esse processo, fundamentado na autonomia das esferas, que permite um certo grau de resistência das esferas em relação ao avanço da racionalidade instrumental inerente à expansão econômica e burocrática:

> [Se, por um lado] É certo que com a economia capitalista e o Estado moderno se reforça também a tendência de se confinar todas as questões da validade ao horizonte limitado da racionalidade orientada para fins de sujeitos que se autopreservam ou de sistemas que se mantém em existência, [por outro,] a este pendor para a regressão social da razão opõe-se (...) a compulsão, que não se pode deixar de considerar, induzida pela racionalização das imagens do mundo e dos mundos da vida, para a progressiva diferenciação de uma razão que assume uma forma processual (...) À assimilação naturalista das pretensões de validade e de poder, à destruição da capacidade crítica, opõe-se o desenvolvimento das culturas especializadas nas quais uma esfera de validade articulada proporciona às pretensões de verdade proposicional, justeza normativa e autenticidade, um sentido próprio (HABERMAS, 2002, p. 115)

Assim, o problema da autofundação da racionalidade científica, chega a Bourdieu pela leitura que esse autor tem da obra de Weber e, muito provavelmente, também de Habermas. Não

por acaso, a forma como Bourdieu expõe a relação entre autonomia e racionalidade científica parece muito próxima da forma como Hegel – o primeiro filósofo da modernidade, segundo Habermas – expõe a mesma relação:

> A ciência pode ser empregada como entendimento servil para fins finitos e meios causais e, assim, não adquire sua determinação a partir de si mesma mas a partir de outros objetos e relações; por outro lado, ela também se liberta dessa servidão para se elevar à verdade em uma autonomia livre, na qual ela se realiza independentemente apenas com seus próprios fins. (HEGEL, 2001, p. 32)

Assim, em contraposição à Nova Sociologia da Ciência, Bourdieu filia-se a toda uma tradição sociológica que o permite repor, em um só movimento, a validade do conceito de diferenciação social do campo científico – a possibilidade de pensar a ciência como esfera relativamente autônoma e dotada de uma normativa própria que interage com outras esferas sociais de forma mediada – e a possibilidade de pensarmos a ciência como uma forma específica de produção de conhecimento – especificidade, essa, fundada no processo histórico de autonomização e institucionalização da ciência do qual emerge a sua capacidade de produzir enunciados racionais – ou seja, válidos para além do seu contexto específico de produção – e não como construções culturais, como entende a Sociologia Construtivista nas suas formulações mais radicais.

Assim, a transformação dessa esfera – a esfera científica – deve passar necessariamente pela desconstrução dos mecanismos criados ao longo desse processo de institucionalização. A teoria de Bourdieu – inspirada na tradição sociológica que leva o problema da constituição das esferas sociais de Weber a Habermas – fornece, portanto, uma chave interessante para a análise da mudança da esfera científica, entendendo-a como a desconstrução das suas regras internas por meio de um processo, digamos, de desistitucionalização da ciência. Por outro lado, por partir de uma teoria social que concebe a sociedade moderna simplesmente como um conjunto de esferas mais ou menos independentes, essa teoria não resolve satisfatoriamente a questão da dinâmica das esferas, ou seja, não concebe o que determina o seu funcionamento são processos sociais que estão para além delas e que, portanto, não pode se reduzir ao problema da interação

entre esferas. Essa forma quase mecânica de entender os processos sociais – pensados como interação entre esferas – faz com que a teoria bourdiana não consiga ir além da percepção de que as esferas interagem por meio de processos de super, sobre e justaposição.

Assim, se é verdade que a ciência pode ser pensada como uma esfera socialmente diferenciada, que se constituiu por processos de institucionalização, não é possível compreender a dinâmica da sua relação com a economia e com a política simplesmente como se fosse um problema de "interação" entre esferas. Existem processos sociais transversais, que se não as transformam as esferas ao mesmo tempo e da mesma forma, imprime tendências que estão necessariamente interligadas.

Portanto, se Bourdieu nos obriga a olharmos para o processo de institucionalização da esfera científica como um processo constitutivo, não é possível ignorar o fato de que a ciência é, ao mesmo tempo, uma atividade social, ou seja, como uma forma de trabalho cuja organização e o controle imprimem uma dinâmica própria de funcionamento à ciência. Essa dimensão – a ciência é não só uma esfera institucionalmente diferenciada, mas uma forma de trabalho – foi ressaltada pela a Nova Sociologia da Ciência. Para os seus autores, não é mais possível empreender um estudo crítico da ciência sem levar em conta, a dimensão das práticas concretas da atividade científica, bem como o papel político que a ciência desempenha, como discurso socialmente legítimo, na construção da realidade social. É do imbricamento dessas duas problemáticas que emerge os problemas essenciais da presente pesquisa: a transformação da ciência no Brasil – pensada a partir do conceito de regime disciplinar/estatal de produção e distribuição do conhecimento – tanto da perspectiva da sua produção e implementação jurídico-institucional quanto do seu impacto sobre as práticas concretas dos cientistas. A seguir, procuramos avançar na formulação desses dois problemas de pesquisa – que, para nós, resultam inseparáveis – para, depois, mostrar como essa questão emergiu da investigação do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.

1.1.1. A ciência como instituição e como prática social: os regimes de produção e difusão do conhecimento científico e sua transformação

O conceito de *regimes de produção e distribuição de conhecimento científico,* tal como formulado por Terry Shinn, emerge, em grande medida, da interação entre a problemática da Nova Sociologia da Ciência – que ressalta a importância de olhar para as práticas científicas – e as formulações de Pierre Bourdieu – que tratam a ciência como esfera socialmente diferenciada. Terry Shinn parte do reconhecimento que a ciência constitui-se como esfera relativamente autônoma, social e cognitivamente, levando em conta não só o seu profundo enraizamento histórico como, também, a diversidade das suas práticas e culturas de pesquisa, como ele mesmo aponta no trecho abaixo:

> A gênese de cada regime [de produção e difusão do conhecimento] corresponde ao ambiente cognitivo, político e econômico de uma época histórica, às dimensões culturais de um dado tempo. Cada regime possui sua divisão específica de trabalho, sistema organizacional, regras e hierarquias internas, universo de emprego, formas de produzir resultados, clientela e seu sistema particular de circulação entre produção e mercado. (SHINN, 2008b, p. 13)

A partir dessa definição geral, Shinn propõe a existência de quatro regimes: o disciplinar, o utilitário, o transitório e o transversal (SHINN; JOERGES, 2001; SHINN, 2000a, 2000b, 2008a). O sistema que viemos denominando até agora como o regime disciplinar/estatal de produção do conhecimento, Shinn classifica apenas como regime disciplinar, definindo-o nos seguintes termos:

> O regime disciplinar de produção de conhecimento (...) está assim baseado em departamentos disciplinares de universidades, cujo objetivo é (1) reproduzir o conhecimento disciplinar-padrão para os estudantes e (2) conduzir pesquisa original no interior da disciplina. O regime disciplinar é fortemente definido por sua orientação auto-referente. Com relação aos tópicos de pesquisa, eles são retirados do interior da disciplina e relacionam-se tanto com a história e a inércia disciplinares, como com a direção para a qual o futuro da disciplina aponta, segundo percepções dos praticantes disciplinares. A disciplina também estabelece seus critérios internos para a avaliação de seus resultados de pesquisa. Segundo as mesmas linhas, ela

> decide o que deve ser aprendido pelos estudantes, e em que extensão, para o estabelecimento da certificação da realização na forma de diplomas. O regime disciplinar constitui o seu próprio mercado. Os praticantes são os consumidores de suas próprias produções. O resultado da pesquisa está dirigido pelos pares disciplinares que avaliam, portanto,a qualidade do resultado e consomem os produtos cognitivos gerados por outros colegas disciplinares. (...) A distribuição da produção e a eventual assimilação subseqüente da produção são realizadas por meio de revistas, cujo conteúdo é controlado pela disciplina (SHINN, 2008a, p. 17)

A opção por denominar esse regime de disciplinar/estatal, e não apenas de disciplinar, como faz Shinn se justifica porque essa denominação incorpora a constatação – fundamental para esta pesquisa – de que, embora a estrutura disciplinar possa existir fora do sistema estatal de produção do conhecimento, ou seja, sem o financiamento do Estado, não é isso o que acontece nem no Brasil, nem em outros países, sobretudo os europeus. A escolha por essa denominação busca ressaltar que esse regime disciplinar de produção e distribuição de conhecimento desenvolve-se a partir de uma relação necessariamente tensa e ambígua com o Estado: por um lado, a dependência – crescente – em relação ao fundo público administrado a partir do aparelho estatal impõe à ciência uma ligação cada vez mais íntima com o Estado, seus objetivos e seus interesses – objetivos e interesses, esses, mediados, ainda que indiretamente, pelo funcionamento da democracia representativa –; por outro, o processo de autonomização da esfera científica, que corresponde ao estabelecimento de regras internas de auto-regulação – a institucionalização da ciência como regime de produção do conhecimento – implica uma forte relação de oposição às tentativas do Estado de dirigir e controlar a atividade científica. Segundo Shinn:

> O regime disciplinar de produção e difusão científica está sólida e historicamente baseado na universidade. Isso começa por volta do início do século XIX, quando os Estados nacionais orientaram a produção e reprodução do conhecimento para uma nova forma de organização, ao mesmo tempo unida ao Estado e lutando por independência da intervenção política e estatal, e lutando sistematicamente para evitar a vinculação às demandas práticas de curto prazo, economicamente orientadas. (SHINN, 2008a, p. 17)

A história das lutas a que se refere Shinn – das disciplinas científicas por independência

em relação ao Estado e às demandas imediatas de origem social, política ou econômica – pode ser lida como a história da luta pela institucionalização da ciência, ou seja, pelo estabelecimento de condições para que as disciplinas funcionem de forma auto-referida, ou seja, com autonomia – relativa, evidentemente – em relação ao Estado, à sociedade e ao mercado[15]. Essa dimensão é ainda mais importante para o caso brasileiro, no qual à institucionalização frágil e tardia da ciência soma-se a completa ausência de outros setores interessados na ciência e em seus possíveis resultados o que torna a institucionalização do regime disciplinar uma exigência ainda mais importante e, ao mesmo tempo, profundamente dependente do Estado brasileiro. Essa situação peculiar torna as instituições científicas nacionais extensões do aparelho de Estado, ainda que administradas, internamente, por uma burocracia fechada e auto-reproduzida.

Mas não é apenas a dimensão institucional que orienta a formulação do conceito de regimes de produção/distribuição do conhecimento. Igualmente importante é a dimensão das práticas científicas concretas, especialmente das formas de organização e controle do trabalho.

No regime disciplinar, a *organização do trabalho* é determinada justamente pela especialização teórica, metodológica e técnica interna às disciplinas o que significa dizer que os pesquisadores em atividade no regime se distribuem pelas as áreas, temas e problemas que as disciplinas, através de um processo de tradução de interesses e demandas sociais, definiram como sendo os mais importantes e prioritários. Paralelamente, o *controle do trabalho científico* também é internalizado, assumindo a forma de um controle "reputacional" (WHITLEY, 2000) profundamente dependente dos "resultados de pesquisa e do interesse que os pares têm por ela", definição que recoloca o problema clássico do reconhecimento científico ligado à centralidade da avaliação por pares. É interessante notar que o problema do reconhecimento social do mérito das contribuições científicas individuais – o problema da notoriedade científica – é incorporado até pelos críticos mais duros da tradição mertoniana como, por exemplo, Bruno Latour que lança mão da noção de credibilidade científica para analisar o funcionamento da "vida em laboratório"

15 Em outras palavras, o processo de institucionalização da ciência encerra a tensão entre o processo de emancipação de uma esfera social – a ciência – e os processos de mercantilização e politização (no sentido de controle externo, do Estado).

(LATOUR; WOOLGAR, 1996, p. 193). Como o reconhecimento das contribuições dos pesquisadores ao campo científico depende da possibilidade de avaliação dos resultados das pesquisas realizadas, o funcionamento e a organização da ciência no regime disciplinar/estatal está ancorada na ampla divulgação desses resultados. A chamada divulgação científica pode assumir diversas formas – tais como a publicação em revistas especializadas, a participação em seminários científicos e congressos científicos, a apresentação em aulas e outras atividades pedagógicas – sendo que a permanência ou variação dessas formas expressa mudanças nas práticas científicas que organizam o funcionamento da ciência.

Nesse sentido, entender como funciona, e como se transforma, o regime disciplinar/estatal pressupõe olhar simultaneamente para o processo de *institucionalização da ciência* – que se expressa tanto nas políticas públicas de ciência e tecnologia, quanto na organização interna das instituições de pesquisa – e para as *práticas concretas dos cientistas* – a forma como os pesquisadores, sob o regime público, realizam a sua atividade que, lembremos, tem uma dupla dimensão: produção de novos conhecimentos e formação de novos pesquisadores. A escolha do conceito de *regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento científico* é a primeira razão que nos levou a organizar a pesquisa sobre o LNLS em torno dessas duas dimensões, institucionalização e práticas de pesquisa. Mas olhar para essa dupla dimensão da ciência tem um outro motivo, que é, justamente, explorar as tensões que emergem da tentativa de produzir uma mudança do regime disciplinar/estatal por meio da alteração do seu marco jurídico-institucional da ciência, ou seja, leis, programas, políticas estatais e normas internas de instituições de ciência e tecnologia. Essa alteração busca transformar as práticas concretas dos que trabalham sobre o regime disciplinar/estatal no sentido do engajamento direto dos seus pesquisadores em processos de aplicação e, em última instância, de comercialização dos resultados de pesquisa. Esse processo levado às últimas conseqüências implicaria uma situação em que a economia passaria a determinar *diretamente* o conteúdo e a avaliação do que o regime disciplinar/estatal produz, ou seja, implicaria um processo de mercantilização e subsunção da ciência a uma lógica externa a ela mesma. Esse processo

importa não só pelas conseqüências que teria para a dinâmica de produção, difusão e validação do conhecimento científico mas, também, pelas mudanças que implicaria para a organização e controle do trabalho científico.

1.1.2. A ciência como obliteração da política: a produção da mudança no regime disciplinar/estatal de produção do conhecimento

O problema da presente pesquisa emerge, portanto, da constatação de que o regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento científico, tal como descrito por Terry Shinn, se ainda não se transformou completamente, sofre uma tentativa deliberada por parte dos governos, dos órgãos de gestão da ciência e da própria burocracia científica[16] nessa direção.

A tentativa de alterar as bases do regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento assume a forma de mudanças jurídico-institucionais internas e externas às instituições científicas. Essas mudanças refletem uma alteração na concepção e no funcionamento da ciência – relacionada à crise do paradigma mertoniano – que é ao mesmo tempo causa e conseqüência de uma reconfiguração das políticas nacionais de ciência e tecnologia a partir dos anos 1970.

Ao definir a ciência como uma esfera socialmente específica e relativamente autônoma, cujas regras internas tornavam o seu funcionamento algo alheio a motivações exógenas à ciência e cujos resultados econômicos – em termos de produtos e processos novos ou substancialmente melhorados introduzidos no mercado – não podiam ser exatamente previstos e controlados, a sociologia mertoniana acabou induzindo a formulação de políticas científicas e tecnológicas que funcionavam segundo uma matriz "não-intervencionista". Assim, embora justificasse o amplo financiamento social da ciência pelas expectativas em torno dos seus resultados concretos para a

16 O termo burocracia científica está sendo usado, nesse contexto, para designar o corpo de diretores e administradores de instituições científicas os quais são responsáveis por uma série de alterações no funcionamento institucional da ciência. Nesse sentido, a idéia de "burocracia científica" encerra um duplo sentido: denota a estrutura administrativa da ciência e, ao mesmo tempo, o fato de que essa estrutura é ocupada, no geral, por cientistas.

economia e para a consolidação da soberania nacional – o que implicava a indução de pesquisas em determinadas áreas, sobretudo aquelas ligadas às tecnologias militares[17] – as políticas nacionais de ciência e tecnologia nos anos 1950, 1960 e 1970 entendiam que a contribuição do regime disciplinar/estatal em termos tecnológicos e econômicos dar-se-ia de forma indireta, respeitando-se a autonomia dos cientistas em atividade nesse regime quanto ao controle do tempo de trabalho, à avaliação de quais eram os resultados cientificamente válidos, à escolha de quais áreas e problemas de pesquisa eram os mais promissores e de quais seriam, a partir disso, as teorias e os métodos mais adequados e, por fim, à definição de como deveria dar-se a formação de novos pesquisadores tendo em vista os padrões de excelência estabelecidos.

A política científica pautada na não-intervenção do Estado sobre o funcionamento da ciência – atualmente denominada, de forma um tanto quanto anacrônica, de *política ou modelo linear de inovação* – passa a ser fortemente criticada e revista a partir dos anos 1970. O cerne da mudança reside, por um lado, na ênfase crescente no papel da inovação na promoção do crescimento nacional e, por outro, na concepção de que a atividade de produção e comercialização do conhecimento constituem uma *atividade econômica* como outra qualquer, a qual pode ser medida, avaliada e gerenciada segundo padrões de *eficiência econômica* – pensados como uma relação entre *inputs/outputs* (FREEMAN, 1975).

Essa mudança na forma de conceber a ciência e a sua relação com a economia altera, radicalmente, a lógica de financiamento e avaliação da ciência pelo Estado, justificando a ênfase crescente na necessidade de *mensurar* os resultados científicos em termos de publicação e de resultados supostamente econômicos como, por exemplo, o patenteamento de pesquisa. Paralelamente, no impulso de acelerar tempo do retorno *econômico* da ciência – inclusive daquela financiada com recursos públicos – cresce a pressão do Estado e da burocracia científica para que o regime disciplinar/estatal de produção e difusão de conhecimento estabeleça relações mais imediatas com empresas e outros potenciais "consumidores" de resultados de pesquisa,

17 Vale observar que estamos falando das políticas dos anos 1950 e 1960, portanto, do auge da assim chamada Guerra Fria.

aumentando a velocidade e a eficiência da transformação do conhecimento em inovações que possam ser introduzidas no mercado.

É inegável que a mudança na forma como o Estado financia e avalia a ciência – ou seja, a ênfase na aceleração da conversão do conhecimento em novos produtos e processos segundo uma relação de investimento/retorno – guarda íntimas relações com o processo de transformação do sistema capitalista, a partir da década de 1970, em especial em relação à financeirização da economia e ao processo de mundialização do capital produtivo, comercial e financeiro (CHESNAIS, 1996; CHESNAIS; SAUVIAT, 2005; CORIAT; ORSI, 2002; HARVEY, 2003)[18]. Por outro lado, para além de constatar essa relação, é preciso entender como se produz, efetivamente, a transformação do marco jurídico-institucional do regime disciplinar/estatal.

Essa não é, evidentemente, uma questão de fácil resolução. Envolve, dentre outros, o desafio de entender não só as forças sociais envolvidas no processo mas, também, como elas se organizam para resistir ou para fazê-lo avançar em determinadas direções. A presente dissertação não procurou resolver em definitivo essas questões que configuram, a nosso ver, uma extensa agenda de pesquisa. Procuramos, simplesmente, destacar e analisar uma pequena, porém importante, dimensão desse processo: a forma como essas mudanças vêm sendo produzidas, no Brasil, a partir da ação de um grupo muito circunscrito de cientistas – cuja história passa pelo LNLS – que articulou, a partir de um lugar privilegiado na burocracia estatal, uma nova política para a ciência e a tecnologia no Brasil.

A Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – como vem sendo chamada a política científica brasileira – incorpora, praticamente sem mediações, a idéia de "Política de Inovação" implementada nos países centrais a partir dos anos 1980. Os estudos sobre a forma como a política científica e tecnológica vem sendo alterada, nas últimas décadas, nos países centrais, vêm cada vez mais destacando o papel que os teóricos da inovação – sobretudo, *a teoria dos sistemas nacionais de inovação*, a *nova produção do conhecimento* e a *a teoria da*

18 Se é François Chesnais e David Harvey os que melhor descrevem o processo de financeirização da economia, é Benjamin Coriat e Fanianne Orsi que desenvolvem como se dá a relação entre financeirização da economia e a mudança do regime disciplinar/estatal de produção do conhecimento (Cf: CORIAT; ORSI, 2002)

hélice tripla – desempenharam no agenciamento de algumas dessas mudanças.

Em seus textos mais recentes, o sociólogo francês Michel Callon (CALLON, 1998b, 1998c, 2006; CALLON; MUNIESA, 2008) tem chamado veemente a atenção para o que ele chama "o caráter performativo das ciências sociais"[19]; segundo os autores:

> A noção de performatividade, emprestada da pragmática da linguagem, evidencia o fato de que as ciências em geral, as sociais, em particular e as econômicas no caso examinado aqui, não se limitam a representar o mundo: elas também o realizam, o provocam, o constituem, ao menos em certa medida e sob certas condições (CALLON; MUNIESA, 2008, p. 1)

A noção de *performance* surge na teoria da linguagem, a princípio, para descrever a forma como os discursos – ainda enquanto discursos – desempenham um efeito produtivo, atuando sobre a "realidade", conformando-a[20]. Mas a preocupação de Callon, como ele mesmo explicita (2006, p. 13), não é com a ciência no plano puramente lingüístico, mas com a forma como algumas teorias "científicas", enquanto um discurso legítimo sobre "o mundo", produzem, **por meio de agenciamentos materiais,** condições para que esse mesmo mundo aproxime-se da sua descrição teórica. Em outras palavras, enquanto descreve como o mundo supostamente

---

19 A preocupação sociológica com as conseqüências práticas – ou, se preferirmos, com o caráter produtivo – das ciências sociais não é, de forma alguma, novidade, como aliás, admite o próprio Michel Callon, em texto escrito em parceria com Fabian Muniesa*:* "a configuração de um mundo social depende, ao menos em parte, da implementação de certos saberes e do emprego de certas práticas; que saberes científicos e práticas técnicas desempenham um papel particularmente importante na configuração do mundo chamado "moderno"; e que tudo isso aplica-se particularmente bem à questão da economia, constituem preposições sociológicas comumente aceitas desde a formação da disciplina". (CALLON, MUNIESA, 2008, p. 3) Assim, embora o problema do papel que as ciências sociais desempenham na constituição do mundo não seja propriamente um tema novo, é notável a forma como Callon tem buscado tornar, esse, o problema privilegiado de pesquisa em sociologia da ciência.

20 Não casualmente, Callon remete a noção de ciência performativa à contraposição entre lógica e retórica. Segundo ele: "Desde a Grécia Antiga, reflexões na linguagem tem sido organizadas em torno da dissociação entre lógica e retórica. Enquanto a lógica questiona as condições de verossimilhança de uma afirmação através de uma análise das proposições e sua seqüência, a retórica – prerrogativa dos sofistas e retóricos – negligencia a questão da verdade e apreende o discurso como um produtor de efeitos, um poder de intervenção sobre o real. A lógica implica a existência de um mundo externo, povoado por entidades que são distintas e destacas pelas proposições referentes a elas. A ontologia do mundo, para a lógica, é independente dos discursos que o descrevem. A retórica, por outro lado, implica relações de imbricamento entre as preposições e suas referências; ela atua sobre a ontologia a qual se refere". (CALLON, 2006, p. 8)

funciona, “a ciência” constrói, paralelamente, agenciamentos materiais para que o mundo passe a funcionar daquele modo. Mas esse processo – no qual a realidade aproxima-se da sua suposta descrição – não aparece como uma realização da teoria, mas como uma “atualização” do mundo (CALLON, 2006, p. 14), e é nessa inversão que reside tanto as especificidades quanto os problemas das teorias performativas – seu caráter propriamente ideológico.

Aqui, duas notas são importantes. A primeira, é que a noção de “agenciamentos materiais” – as condições concretas para que uma dada realidade assuma determinadas características – apenas se torna analiticamente válida quando reconhecemos que o agente do processo de “atualização” do mundo não é “a ciência”, enquanto um discurso sem sujeito, mas os grupos envolvidos com a produção e difusão dos discursos “científicos” e “legítimos” e dos agenciamentos materiais a eles correspondentes. Em outras palavras, o processo por meio do qual a ciência assume uma função performativa não é um processo lingüístico, mas um processo essencialmente político e material. A segunda nota é que, embora seja um processo essencialmente político, a “atualização” do mundo em relação a um modelo teórico, por meio dos agenciamentos materiais ligados à ciência performativa, assume uma aparência técnica que mascara a sua natureza política – enquanto ciência, a teoria performativa *aparece* como descrição “neutra” do mundo e enquanto intervenção política sobre a realidade, sob a forma de agenciamentos sócio-técnicos, *aparece* como intervenções cientificamente justificadas. Ou seja, a ciência performativa não pode ser confundida com uma ciência engajada, que intervém sobre o mundo, realizando-se enquanto política e pela política. A ciência performativa realiza-se enquanto ciência obliterando, assim, a sua dimensão propriamente política.

O significado da noção de ciência performativa talvez fique mais claro quando olhamos para casos concretos como, por exemplo, as conseqüências que a emergência de uma teoria econômica da ciência e da inovação implicou para a reorganização da forma como o Estado e as burocracias científicas passaram a conduzir o financiamento, a organização institucional e a avaliação da ciência a partir da década de 1970.

A mudança do regime disciplinar/estatal de produção e distribuição do conhecimento

vem sendo descrita (performativamente) por três matrizes teóricas, que olham para aspectos distintos do processo: *teoria dos sistemas nacionais de inovação* – que enfatiza o papel do arcabouço institucional, notadamente das leis e políticas públicas – e a *teoria da nova produção de conhecimento* e da *Hélice Tripla*, que olham, ambas, para a reconfiguração das práticas de produção e difusão do conhecimento, no regime disciplinar – embora não trabalhem com esse conceito.

A primeira dessas teorias, a dos *sistemas nacionais de inovação*, emerge da teoria econômica neo-institucionalista, enfatizando o papel do arcabouço institucional, o chamado Sistema Nacional de Inovação – composto por leis, programas estatais, formas de financiamento, regulamentações jurídicas e mesmo, para alguns, traços sócio-culturais – na aceleração e eficiência dos processos de inovação. Essa teoria tem dois pontos de partida: o primeiro, é que a ciência "invadiu" a economia a partir do momento em que as chamadas "áreas intensivas em conhecimento" e a "inovação tecnológica" tornaram-se – ou passaram a ser consideradas – o "motor" do crescimento econômico, idéia resumida na hipótese da emergência da "Nova Economia"; o segundo ponto é que a economia teria "invadido" a ciência quando essa – enquanto um *momento* do processo de inovação – deixou de ser pensada como exógena à economia – como pressupunha toda a sociologia da época – para ser tratada enquanto uma atividade econômica como outra qualquer, podendo, portanto, ser *mensurada* e *gerida* em termos econômicos como uma relação entre investimento e retorno econômico (FREEMAN, 1975).

A teoria dos Sistemas Nacionais de Inovação vem sendo estudada, por alguns autores, a partir do seu efeito *político,* ou seja, com ênfase no papel que ela desempenhou na redefinição das políticas nacionais de ciência e tecnologia de diversos países. Naubahar Sharif (2006), por exemplo, estudou a emergência e o desenvolvimento do conceito de *Sistema Nacional de Inovação* (SNI) mostrando como ele assumiu uma posição essencialmente ambígua, ligada ao fato de que

> [o conceito de SNI] emergiu simultaneamente na academia e no campo político, facilitado pela presença de acadêmicos na OCDE. (...) Assim, os atores principais na promoção do conceito ocuparam papéis duais (na academia e na atividade de formulação de política). Nós podemos hipoteticamente supor que no seu trabalho, esses atores desenvolveram dois tipos de retórica dependendo das "carapuças" que estavam usando ou da posição que eles ocupavam em um dado momento. Nesse sentido, esses atores qualificados foram capazes de tirar vantagem da confusão e da ambigüidade associada ao conceito de SNI para fortalecer o seu apelo para a sua audiência dependo do propósito que eles pretendiam alcançar. Dado que o conceito de SNI pode ser interpretado flexivelmente e, portanto, adequar-se confortavelmente a duas distintas esferas, os atores foram (e são) capazes de negociar entre teoria e aplicação (SHARIF, 2006, p. 752)

Ou seja, os mesmos cientistas que, no campo científico, produziam artigos e trabalhos em que afirmavam a centralidade do Estado no incentivo à inovação estavam, simultaneamente, assumindo postos em grandes agências internacionais – como os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) – que aconselhavam os Estados a investirem em inovação, assumindo um papel ativo na promoção de um arcabouço institucional de incentivo e controle das atividades inovativas. Ou ainda, os mesmos que diziam que a inovação é uma atividade econômica como outra qualquer podendo, portanto, ser medida e gerenciada em termos de eficiência econômica, estavam desenhando os indicadores e os instrumentos de *mensuração da ciência* os quais orientaram a criação de mecanismos de *gestão da inovação*[21].

Ainda sobre a relação entre as formulações acadêmicas e os desdobramentos políticos correspondentes, Sharif apontou que a repercussão política que o conceito de Sistema Nacional de Inovação adquiriu, a partir dos anos 1980, foi fundamental para o financiamento de projetos e seminários acadêmicos, que acabaram disseminando o conceito entre pesquisadores da relação entre ciência, economia e inovação (SHARIF, 2006, p. 750). Paralelamente, Albert e Laberge (2004), em um outro estudo sobre a adoção da noção de Sistema Nacional de Inovação, mostraram que a rápida disseminação dessa abordagem no campo das políticas públicas esteve

21 Não por acaso, Christopher Freeman – um dos primeiros a teorizar a ciência como uma atividade econômica passível de ser medida segundo critérios econômicos – foi consultor da OCDE nos anos 1980, tendo participado da construção dos indicadores da OCDE para ciência, tecnologia e inovação (SHARIF, 2006, p. 752)

diretamente atrelada ao seu prestígio científico, o que mostra o quanto as duas dimensões – a científica e a política – confundiam-se e reforçavam-se mutuamente.

Esse conjunto de estudos sobre o sentido ambivalente do conceito de Sistemas Nacional de Inovação – que assume, simultaneamente, uma função científica de descrição e análise da realidade e uma função política de produzir mudanças na institucionalização da ciência – permitiu que Callon usasse as teorias da inovação como um dos seus exemplos fundamentais. Segundo Callon e Muniesa, à lista de exemplos de teorias essencialmente performativas deve ser somada "a economia evolucionista e a economia neo-institucionalista [que] desempenham um papel central na elaboração e na implementação das políticas de inovação, notadamente na Europa" (CALLON; MUNIESA, 2008, p. 3)

As outras duas correntes teóricas que reconfiguram, ao mesmo tempo em que descrevem, a organização da ciência são aquelas que sugerem, por um lado, a emergência de um *novo modo de produção de conhecimento* (GIBBONS *et all*, 1994; NOWOTNY; SCOTT; GIBBONS, 2001) e, por outro, a mudança do regime público de produção do conhecimento, sobretudo das universidades, a partir do conceito de *Hélice Tripla* (ETZKOWITZ, 1998, 2002, 2003; ETZKOWITZ; WEBSTER; HEALEY, 1998; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1997, 2000; LEYDESDORFF, 2000).

A primeira dessas correntes defende a hipótese da emergência de um novo modo de produção de conhecimento científico que estaria substituindo, completamente, o assim chamado Modo 1 – centrado na universidade e marcado por uma matriz disciplinar voltada exclusivamente para a compreensão dos fenômenos, pautada na avaliação autor-referida e marcada por um tratamento do conhecimento deslocado do seu contexto de aplicação. O Modo 2, como eles denominam *o novo modo de produção do conhecimento,* seria marcado por uma organização *trans* ou *multi*diciplinar, pela preocupação com o contexto de aplicação do conhecimento, pela consideração dos seus efeitos práticos e concretos no momento da avaliação das contribuições científicas, e pela diversificação dos lugares de produção do conhecimento e das formas de organização do trabalho científico.

A segunda dessas correntes – a teoria da *Tripla Hélice* – por outro lado, defende que as universidades – mais do que as empresas e os governos – desempenham um papel cada vez mais importante nos processos de inovação no contexto das chamadas sociedades baseadas no conhecimento (ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 2000, p. 109). Do ponto de vista da instituição universitária, eles defendem que, depois de incorporar a pesquisa como uma função tão ou mais importante do que o ensino, as universidades estariam, entre o fim do século XX e o início do XXI, passando uma *segunda revolução acadêmica* ao incorporar a *inovação* como uma de suas funções básicas (ETZKOWITZ, 2002, 2003; ETZKOWITZ; WEBSTER; HEALEY, 1998). Em outras palavras, a teoria da Tripla Hélice entende a universidade como uma instituição originalmente medieval que à sua função clássica de conservação do conhecimento incorporou a função de produção de novos conhecimentos e, recentemente, de aplicação e comercialização desses.

As duas correntes teóricas podem ser lidas, portanto, como descrições das mudanças por que vem passando o regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento. Mas elas também vêm sendo analisadas como assumindo funções não só descritivas, mas também produtivas, na medida em que tais formulações teóricas vêm influenciando todo um conjunto de reformas universitárias no sentido de realmente incorporar a aplicação e a comercialização do conhecimento como função acadêmica, implementando o modelo interdisciplinar de produção de conhecimento, valorizando, institucionalmente, parcerias com agentes externos à universidade – governo e empresas – e criando mecanismos para desmontar o sistema de avaliação auto-referenciada, ou seja, em que os cientistas avaliam a si mesmos segundo critérios essencialmente científicos (GODIN; GINGRAS, 2000; ZIMAN, 2000; COHEN et all. 1998; JANSEN, 2002; SHINN, 2002; MILOT, 2003; PESTRE, 2003; SHINN; RAGOUET, 2008). São notáveis, nesse sentido, a ênfase dada – pelas burocracias científicas (universitárias ou governamentais) – ao patenteamento de pesquisa, à extensão universitária, aos cursos e pesquisas interdisciplinares, à aceleração do processo de formação de novos pesquisadores e à inclusão do impacto social e econômico do conhecimento na avaliação dos

pesquisadores/docentes contratados, entre outras.

À discussão sobre o caráter performativo das teorias da inovação e da transformação científica, soma-se, atualmente, uma extensa discussão sobre como e em que medida as reformas institucionais impulsionadas por essas teorias implicaram conseqüências efetivas para a prática científica transformando as bases do regime disciplinar/estatal (MILOT, 2003; SHINN, 2002, 2008a). Em outras palavras, existem dois caminhos possíveis – e complementares – para o estudo de teorias performativas: um primeiro, consiste em estudar a construção social dessas teorias e a forma como, por meio de agenciamentos político-sociais, elas impulsionam mudanças jurídico-institucionais. Um outro caminho consiste em estudar a relação entre essas mudanças e as práticas concretas dos cientistas na tentativa de compreender em que consiste, efetivamente, a transformação da ciência, em geral, e do regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento, em particular.

É esse duplo percurso – a análise do desenho e da implementação das mudanças jurídico-institucionais relacionadas ao regime disciplinar/estatal de produção/difusão do conhecimento e, paralelamente, a análise das práticas concretas daqueles que atuam nesse regime – que orientou a presente pesquisa que tem, como objeto, o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.

1.2. Institucionalização da ciência e práticas científicas no Brasil

1.2.1. A mudança do regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento vista a partir do estudo do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron

Partindo dessas indicações, o problema da presente pesquisa é, portanto, analisar, a partir do estudo do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), as transformações que estariam afetando o regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento no Brasil, tanto da perspectiva do processo de institucionalização e legitimação social da ciência, quanto do ponto de vista do processo de formação de novos pesquisadores e das práticas de pesquisa dos que

atuam sob tal regime.

Para estudar o processo de transformação da ciência brasileira, nos termos em que estamos propondo, é preciso considerar algumas dimensões importantes que influenciam – para não dizer determinam – tanto os padrões de institucionalização da ciência no país, quanto as práticas de pesquisa, sobretudo as práticas de comercialização de pesquisa.

Assim, o fato de que o capitalismo brasileiro não assenta o seu dinamismo no processo de capacitação tecnológica, seja porque o processo de acumulação capitalista, aqui, reside sobre a exploração intensiva da força de trabalho não-qualificada e sobre o baixo custo de reprodução da mão-de-obra, seja porque o país só muito recentemente passou a orientar parte da sua produção para o mercado externo. Isso significa que os empresários nacionais – talvez menos por razões culturais do que por razões econômicas e estruturais – não estão – ou, até muito recentemente, não estavam – interessados nas possibilidades abertas pela exploração econômica da ciência, seja daquela desenvolvida internamente às empresas, entenda-se, no próprio regime empresarial, seja daquela desenvolvida externamente, naquele que denominamos regime disciplinar/estatal.

Essa especificidade reflete-se tanto na forma como se processa a reestruturação do marco jurídico-institucional da ciência no país – a reordenação dos padrões de institucionalização da ciência brasileira – quanto no modo como se desenvolve a reorganização da prática científica nas instituições de ciência e tecnologia – a forma como os cientistas do regime disciplinar/estatal realizam a formação e desenvolvem suas pesquisas.

Para começar a responder a esse conjunto de questões, era preciso começar a estudar, a um só tempo, o processo de institucionalização da ciência brasileira e a mudança das práticas científicas no país. Um objeto ideal parecia ser aquele, enquanto instituição de ciência, estivesse no centro da mudança recente da política nacional de ciência e tecnologia e, ao mesmo tempo, permitisse acessar uma parte representativa da comunidade de pesquisa nacional. Esse objeto, como ficará claro ao longo da exposição dos resultados de pesquisa, é justamente o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.

1.2.2. O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron como objeto privilegiado de pesquisa

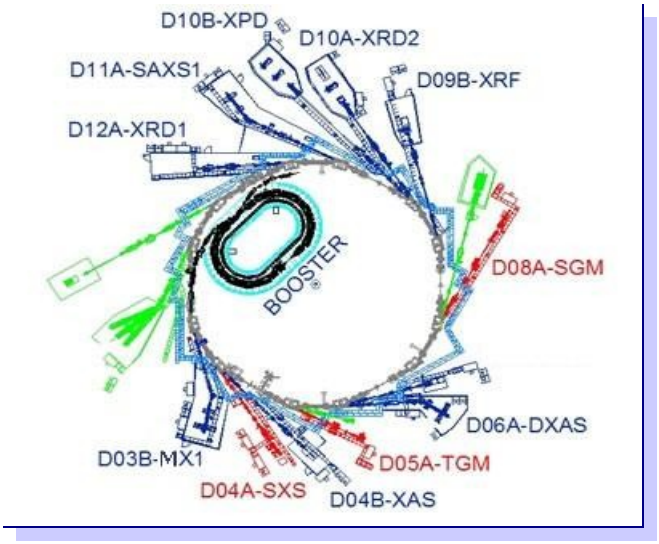
Em funcionamento desde 1997, o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) é um complexo de laboratórios localizado no Pólo II de Alta Tecnologia de Campinas, Estado de São Paulo. Voltado para pesquisas em física, química e biologia, o laboratório concentra suas atividades nas áreas de nanociência, nanotecnologia e biotecnologia, dado que seu instrumental permite caracterizar e manipular a estrutura atômica-molecular de proteínas e outros materiais, biológicos ou não. Além dessas áreas, o LNLS destaca-se pelo potencial de pesquisa em instrumentação científica, acumulado a partir da experiência de construção da própria Fonte de Luz Síncrotron, até hoje, única no hemisfério sul[22].

A Fonte de Luz Síncrotron – principal instrumento de pesquisa do LNLS – é um acelerador de partículas circular[23] que gera feixes tangenciais de luz capazes de abranger quatro faixas do espectro eletromagnético, uma visível e três imperceptíveis a olho nu: o raio-X, o raio ultravioleta e o raio infravermelho. Por meio desses raios – que saem tangencialmente ao acelerador circular, conforme o desenho abaixo –, os cientistas conseguem "ver" certas características básicas da matéria – leia-se, sua estrutura atômica e molecular –, o que faz da Fonte de Luz um equipamento essencial na caracterização das propriedades físicas, químicas e biológicas de átomos, moléculas e proteínas, ou seja, nas pesquisas de engenharia e ciência dos materiais (nanociência e nanotecnologia) e em biologia estrutural (biotecnologia).

---

22 A Fonte brasileira é a única em operação, no entanto, fontes de radiação Síncrotron estão sendo construídas na China, na Índia e na Austrália, devendo entrar em operação nos próximos anos.

23 Mais tecnicamente falando, a Fonte de Luz funciona como um acelerador de elétrons que faz as partículas aceleradas girarem em um círculo de alto vácuo, e saírem tangencialmente nas chamadas linhas de luz.



Esboço das linhas de luz da Fonte de Luz Síncrotron

Além da Fonte de Luz Síncrotron propriamente dita, o LNLS possui um complexo de laboratórios voltado para pesquisas em ciência dos materiais (micro e nanotecnologia), recentemente reunido em um Centro de Nanociência e Nanotecnologia[24]. Antes da construção desse centro, os instrumentos de pesquisa em nanociência e nanotecnologia eram estruturado em torno de quatro laboratórios: o Laboratório de Microscopia Eletrônica (LME); o Laboratório de Microscopia de Força Atômica e Tunelamento (MTA); o Laboratório de Microfabricação (LMF); e o Laboratório de Síntese Química de Nanopartículas e Filmes Finos (LSQ). Os dois primeiros voltados para a caracterização de amostras e os dois últimos, para a manipulação e síntese de materiais.

O LNLS possui, também, um centro de Biologia Molecular Estrutural (o CeBiMe) o qual coordena duas redes de pesquisa em biologia estrutural (biotecnologia): a Rede de Biologia Estrutural do Estado de São Paulo e a Rede Nacional de Biologia Estrutural[25]. Com instrumentos voltados para a resolução de proteínas, o CeBiME apresenta um grande potencial nas pesquisas chamadas pós-genômicas, uma vez que possui capacidade para realizar todas as fases da análise

24 Financiado pela FAPESP e pela FINEP, o *Centro de Nanociência e Nanotecnologia Cesar Lattes* estava em fase final de implementação enquanto esta dissertação era escrita.

25 Este último em parceria com o Centro Nacional de Ressonância Magnética da UFRJ

estrutural e caracterização genética, desde a clonagem até a resolução estrutural de proteínas por meio de cristalografia ou ressonância magnética – ambas técnicas de caracterização.

Por fim, o LNLS contém um conjunto de laboratórios e oficinas voltados para a manutenção e construção de instrumentos científicos como, por exemplo, aceleradores de partículas. Todos esses laboratórios localizam-se na mesma área, o campus do LNLS em Campinas[26].

O LNLS é considerado um laboratório público, nacional, aberto e multiusuário. *Público*, porque é uma das unidades de pesquisa científica do CNPq[27] e, enquanto tal, é financiando quase que exclusivamente por recursos públicos, os quais são administrados por uma Organização Social, a ABTLuS[28]. *Nacional*, porque apesar de estar localizado em São Paulo, sua missão é atender pesquisadores de todo o Brasil. *Aberto*, porque o uso dos laboratórios não é condicionado ao pertencimento institucional ao LNLS, mas é facultado a qualquer pesquisador, de qualquer instituição, desde que o seu projeto seja aprovado por uma comissão científica, compostas por membros externos ao LNLS. E *multiusuário* porque não se restringe ao atendimento de pesquisadores de instituições públicas de pesquisa, mas permite que os seus laboratórios sejam usados por empresas e outras instituições públicas ou privadas de

---

26 O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron localiza-se em Barão Geraldo, distrito de Campinas, uma região em que coexistem laboratórios e empresas de tecnologia e grandes fazendas que, um dia, foram produtoras de café, dentre as quais destacam-se as fazendas adquiridas pelo ex-governador do Estado de São Paulo, Orestes Quércia, uma delas localizada exatamente em frente ao laboratório.

27 O CNPq tem unidades de pesquisa científica e unidades de pesquisa tecnológica e inovação. As **unidades de pesquisa científica**, além do LNLS, são: o IDSM - Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá (Organização Social); o IMPA - Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Organização Social); o MPEG - Museu Paraense Emílio Goeldi; o MAST - Museu de Astronomia e Ciências Afins; o INPA – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia; o ON – Observatório Nacional; o CBPF – Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas; e o LNA – Laboratório Nacional de Astrofísica. Já **as unidades de pesquisa tecnológica e de inovação são:** a RNP - Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (Organização Social); o CETEM - Centro de Tecnologia Mineral; o CTI - Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer; o IBICT - Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia; o INSA - Instituto Nacional do Semi-Árido; o INT - Instituto Nacional de Tecnologia; o CETENE - Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste; o CEITEC - Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada; o INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais; e o CEITEC - Centro de Excelência em Tecnologia Eletrônica Avançada. **Mais detalhes ver : www.mct.gov.br**

28 A ABTLuS – Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron – é uma Organização Social, ou seja, uma pessoa jurídica de direito privado, sem fins lucrativos, criada em 1998, para administrar o LNLS a partir de contratos de Gestão com o CNPq.

pesquisa.

Assim, o Laboratório tem dois "corpos" distintos de pesquisadores. Um primeiro "corpo" é composto por **pesquisadores fixos**, contratados da pela ABTluS em tempo integral, associados de outras universidades ou pós-doutores em passagem pelo laboratório. Esses pesquisadores fixos realizam pesquisas próprias, orientam alunos em todos os níveis, dão cursos e mini-cursos e realizam contratos com o setor industrial. Já um segundo "corpo" é formado pelos assim chamados **usuários externos,** ou seja, pesquisadores de todo o país ou do exterior, em diferentes estágios da formação, que enviam seus projetos de pesquisa para o LNLS e, se aprovados, adquirem o direito de usar gratuitamente as instalações experimentais do LNLS.

Em 2007, o LNLS tinha dezessete (17) pesquisadores em tempo integral, quatro (4) pesquisadores associados, de modo que, ao todo, vinte e um (21) profissionais compunham o quadro de pesquisadores fixos do LNLS. Paralelamente, no mesmo ano, o laboratório contou com mil e seiscentos (1600) usuários externos, dos quais, mil e duzentos (1200) só nas linhas de luz.

O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron é, portanto, um espaço privilegiado para acompanhar a mudança do regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento no Brasil, tanto da perspectiva institucional – ou seja, dos padrões de negociação e legitimação social da ciência no país – quanto da perspectiva das práticas de pesquisa – ou seja, dos padrões de realização de pesquisa e de formação de pesquisadores no país.

Isso ocorre, em primeiro lugar, porque o LNLS é um projeto que resulta da ação ativa de cientistas, junto à burocracia estatal e, eventualmente, a outros setores sociais, cujo padrão de negociação e legitimação alterou-se ao longo das últimas três décadas, o que permite acompanhar, por uma janela estratégica, a mudança dos padrões de institucionalização da ciência no país. Segundo, porque enquanto laboratório de pesquisa, concentra suas atividades em duas áreas novas da ciência – a bio e a nanotecnologia – as quais passaram a ser consideradas áreas prioritárias pela atual política industrial do governo federal (PITCE, 2004), sofrendo todo um conjunto de reconfigurações que exemplificam muito bem o processo de reconfiguração

jurídico-institucional da ciência no país. Por fim, o LNLS permite acessar pesquisadores de todo o Brasil – e mesmo de outros países – que vêm ao laboratório realizar a parte experimental das suas pesquisas. Esses pesquisadores são de diferentes instituições, diferentes áreas de pesquisa e estão em momentos distintos da pesquisa, mas são, na sua maioria, pesquisadores ligados a instituições públicas de pesquisa, ou seja, em atividade no regime disciplinar/estatal de produção do conhecimento. Assim, o estudo empírico do LNLS desdobra-se tanto em um estudo da sua institucionalização – ou seja, da sua estratégia de legitimação social e negociação das condições de funcionamento –, quanto em um estudo das práticas de pesquisa e do processo de formação dos pesquisadores que o utilizam.

CAPÍTULO 2

A nova política brasileira de ciência e tecnologia: da promoção do conhecimento científico ao incentivo à inovação tecnológica

> [no Brasil] quanto mais as coisas se fragmentam, mais a elite brasileira, bem como o sistema político no seu todo, parecem tomados por uma exasperação que Bosi chama de "obsessão do descompasso", aquela que mede a distância entre o Brasil e as sociedades capitalistas avançadas. Tal obsessão domina a mente de economistas, políticos, homens de mídia, empresários e professores universitários. A modernização é necessária, urgente e crucial; em uma palavra: a salvação. (...) A obsessão do descompasso parece a derradeira manifestação da mente colonizada, agudamente percebida por Franz Fanon e outros. Isso ficou evidente, uma vez mais, em maio de 1993, quando o Congresso Brasileiro votou a lei de patentes. (SANTOS, 1998, p. 23-25).

É possível dizer – a partir da análise de documentos, leis e programas – que o governo brasileiro – especialmente no âmbito Federal e sobretudo a partir de 2001 – vem implementando uma nova política de ciência e tecnologia, marcada por uma forte ênfase no incentivo à transformação do *conhecimento científico* em *inovação tecnológica* como estratégia para aumentar a competitividade das empresas brasileiras e impulsionar o crescimento econômico do país. O discurso oficial por traz da nova política ressalta a importância de seguir o "exemplo" das nações "bem sucedidas", que implementaram políticas de inovação e incentivaram a comercialização do conhecimento científico, em especial, do conhecimento produzido no regime disciplinar – por universidades e laboratórios governamentais – e financiado com recursos públicos. Esse diagnóstico fica explícito na abertura do *Livro Branco de Ciência, Tecnologia e Inovação,* síntese programática da nova política:

> A análise da sociedade e da economia internacionais indica que as nações mais bem-sucedidas são as que investem, de forma sistemática, em Ciência e Tecnologia e são capazes de transformar os frutos desses esforços em inovações. (...) A via para o crescimento e o desenvolvimento sustentado passa necessariamente pelas políticas de promoção da legítima competitividade, como estratégia de inserção. (...) Não basta, porém, promover o desenvolvimento científico. Deve-se reconhecer que é limitada a

> capacidade, até agora demonstrada no País, em transformar os avanços do conhecimento em inovações traduzidas em efetivas conquistas econômicas e sociais. É necessário, portanto, difundir esse conhecimento e transformá-lo em fonte efetiva de desenvolvimento. É por intermédio da inovação que o avanço do conhecimento se socializa, e se materializa em bens e serviços para as pessoas. (BRASIL, 2002, p. 26)

Apontamos no capítulo anterior que a substituição das políticas científicas de promoção da ciência, por políticas de inovação – baseadas no incentivo, na gestão e na aceleração da aplicação econômica do conhecimento – está ligada, por um lado, à emergência de um regime de acumulação baseado na predominância do capital financeiro, o que constrange as empresas e o Estado a tentar *acelerar o retorno econômico* do investimento em ciência adequado-se às imposições do capital financeiro (CHESNAIS, 1996; CHESNAIS; SAUVIAT, 2005; HARVEY, 2003) e, por outro, ao papel ativo que as teorias performativas – sobretudo a *economia da inovação,* a *nova produção do conhecimento* e a *tripla hélice* – desempenharam, por meio de agenciamentos político-materiais, na mudança do marco-jurídico institucional da ciência que incorpora não somente as políticas nacionais de ciência e tecnologia, as leis de incentivo à ciência e à inovação e a estrutura estatal de financiamento científico como, também, as regras e políticas *internas* das principais instituições científicas, ou seja, as universidades e os laboratórios públicos/estatais (CALLON, 1998b, 1998c, 2006; CALLON; MUNIESA, 2008; MILOT, 2003; SHARIF, 2006; SHINN; 2002).

O objetivo deste segundo capítulo é apresentar, em linhas gerais, no que consistem as novas políticas de inovação nos países centrais e como elas foram incorporadas pelo governo brasileiro a partir do início dessa década. A primeira parte do capítulo apresenta, portanto, o "modelo geral" das políticas de inovação, desde a crise das políticas científicas não-ntervencionistas, que incentivavam a produção de conhecimento científico, até sua substituição pelas chamadas "Políticas de Inovação", que enfatizam a construção dos Sistemas Nacionais de Inovação. O intuito de descrever as novas políticas de inovação – tal como elas emergem nos países centrais e com especial atenção sobre os seus pressupostos teóricos – justifica-se pelo fato de que elas são o *modelo* da política nacional de ciência e tecnologia implementada no Brasil,

iluminando, portanto, o caminho que o país pretende seguir.

A segunda parte deste capítulo apresenta a Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e a forma como ela foi incorporada pela Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior lançada em 2004. Essa política corresponde ao projeto *formal* do governo brasileiro para a ciência e a tecnologia, cujo centro é a busca pela otimização da sua incorporação pelo setor empresarial. À apresentação desse projeto formal contrapomos alguns dados sobre a atividade de inovação no Brasil, com foco na atuação das empresas nacionais. Ao mostrar como o país pode ser caracterizado, basicamente, como um *país consumidor de tecnologia,* podemos consolidar melhor uma das hipóteses centrais deste trabalho, qual seja, que o discurso do engajamento da ciência com o setor produtivo, resumido no lema da inovação, parte menos do setor empresarial nacional do que de grupos de cientistas envolvidos com o processo de institucionalização da ciência, assumindo, portanto, uma função de legitimação.

2.1. O modelo da nova política brasileira de ciência e tecnologia: as políticas de inovação nos países centrais

2.1.1. As políticas científicas "não-intervencionistas": sua crise e seu significado

Embora o Estado moderno tenha financiado a atividade científica pelo menos desde o século XVII (BAIARDI, 1996), a idéia de que existe uma "política nacional de ciência e tecnologia" só surgiu muitos séculos mais tarde, no começo dos anos 1950, quando alguns Estados, reconhecendo o papel central desempenhado pela ciência no desenvolvimento de novas tecnologias, sobretudo militares, passaram a coordenar ações de financiamento, organização e rotinização da atividade científica. Esse período corresponde ao aumento substancial do investimento em ciência e tecnologia nos países avançados, sobretudo por parte de setores estatais e em pesquisas ligadas à segurança nacional e à capacitação militar (STOKES, 2005; ERBER; GUIMARÃES; ARAÚJO, 1985).

As políticas do Estado para a ciência e a tecnologia do pós-guerra correspondiam, no geral, a um mesmo paradigma cujas bases residiam na separação, mais ou menos rígida, entre o processo de produção e o processo de comercialização do conhecimento. Dicotomias como pesquisa básica/pesquisa aplicada; ciência/tecnologia; regime público/regime privado de produção do conhecimento, embora insuficientes, originam-se nessa separação e por ela se justificam.

A origem histórica desse paradigma é atribuída, de forma quase unânime, ao famoso relatório *Science, the Endless Frontier*[29] no qual Vannevar Bush, então professor do MIT, expõe, ao então presidente norte-americano Franklin Roosevelt, os possíveis papéis que ciência desempenharia após o fim da Segunda Guerra Mundial. Vannevar Bush tentava justificar, portanto, porque, terminado o esforço de guerra, o governo dos Estados Unidos deveria manter um alto nível de investimento público em pesquisa científica. A justificativa expressa no relatório era de que a ciência – antes mesmo do que a tecnologia – era essencial para que um país pudesse gerar inovações tecnológicas e, com isso, competir comercialmente. Nas palavras de Bush, "uma nação que depende de outras para obter conhecimento científico básico novo será lenta em seu progresso industrial e fraca em sua situação competitiva no comércio mundial" (BUSH, 1990, p. 19)

O pressuposto da justificativa apresentada no relatório era que o processo de desenvolvimento tecnológico seguia uma trajetória linear que partia da pesquisa básica, passava pela pesquisa aplicada, pelo desenvolvimento até chegar aos novos produtos e processos introduzidos no mercado. A linearidade envolvia, antes de mais nada, uma dimensão temporal: os diferentes momentos do processo de inovação eram considerados como separados no tempo e sucedendo-se segundo uma ordem determinada na qual a ciência "impulsionava" o resto do processo. Mas mais do que simplesmente momentos separados no tempo, as diferentes etapas do processo de inovação – cujos extremos eram a produção de conhecimento científico, por um

29 *Science, the Endless Frontier: a report to the President on program for Postwar Scientific Research.* (BUSH, 1990)

lado, e sua introdução no mercado enquanto produto ou processo novo ou substancialmente modificado, por outro – eram consideradas como esferas independentes, perpassadas por lógicas distintas de funcionamento e separadas por fronteiras bastante precisas.

A esse modelo geral – que ficou conhecido, posteriormente, como *modelo linear de inovação* – correspondia uma forma de política científica e tecnológica que tornou-se predominante não só nos Estados Unidos, como em boa parte dos países ocidentais, incluindo o Brasil. Essa política definia que o Estado deveria concentrar-se no financiamento da pesquisa básica e do processo de formação de mão-de-obra voltada para atividades ligadas à ciência e ao desenvolvimento tecnológico. Como tanto a pesquisa básica quanto a formação de pesquisadores eram conduzidas pelas universidades e institutos estatais de pesquisa, grande parte dos fundos públicos de financiamento da atividade científica era destinada para essas instituições, seguindo critérios acadêmicos de distribuição de recursos e de avaliação de resultados.

Paralelamente, a comercialização desse conhecimento, produzido em instituições científicas, era considerada responsabilidade do setor privado, que se apropriava dos resultados da pesquisa universitária de forma *indireta*, ou seja, por meio da contratação de pesquisadores que, tendo sido formados no meio acadêmico, teriam condições de acompanhar os desenvolvimentos das pesquisas científicas realizadas no regime disciplinar através de canais propriamente acadêmicos de comunicação, tais como, publicações em periódicos científicos, seminários e congressos, aulas, palestras, entre outros.

O percurso entre esses dois *momentos* – a produção do conhecimento científico e a sua aplicação comercial – não poderia ser plenamente controlado e administrado porque, por um lado, não havia mecanismos para tanto, uma vez que o funcionamento relativamente autônomo do regime disciplinar estava – e, em grande medida, permanece – assegurado por regras institucionais consolidadas[30]; e, por outro, era consensual – e reconhecido nas próprias políticas

30 Tais como, o funcionamento das agências de financiamento – estruturado na avaliação meritocrática por pares –; a hierarquia da carreira acadêmica – fundamentada no mérito –; a valorização institucional da publicação, entre outras. É evidente que esses mecanismos estão sujeitos a inúmeras distorções que comprometem esse funcionamento "ideal" da ciência, mas essas distorções, embora fundamentais para a compreensão da atividade científica, não importam na apresentação do modelo geral de política científica e sua transformação.

científicas – que havia algo de imprevisível nessa passagem da invenção à aplicação. Essa imprevisibilidade, vale observar, constituía-se como característica essencial do processo de inovação, pensando, então, segundo a famosa metáfora da "caixa preta".

Embora tenha sido Vannevar Bush quem sistematizou essa forma de entender a relação entre ciência e desenvolvimento tecnológico, apresentando-a em um documento político de grande impacto, seria um equívoco atribuir apenas a ele a formulação desse modelo assentado na separação temporal e institucional entre a esfera científica e a esfera econômica. Um dos pressupostos básicos da formulação de Bush, qual seja, o de que a ciência responde a uma lógica própria de funcionamento que faz dela não só um momento separado do processo de inovação, como de difícil controle por parte do Estado e das instituições econômicas, reside antes, como vimos, na sociologia diferenciacionista da ciência inspirada nos trabalhos Merton, a qual atribui às fronteiras entre a ciência e outras esferas sociais e às diferenças entre a ciência e outras formas de produção de conhecimento um lugar absolutamente central.

O ponto de partida da sociologia diferenciacionista – que reconhecidamente inspirou leituras como a de Vannevar Bush[31] – é a compreensão de que a ciência experimentou um processo de institucionalização, a partir do século XVII, que pode ser caracterizado como a construção de um sistema de regras, normas e valores internos que definem uma forma específica de organização/gestão do trabalho, um regime próprio de recompensa/motivação subjetiva e uma relação igualmente peculiar com a propriedade intelectual.

Em termos gerais, de acordo com a sociologia da ciência ligada à tradição mertoniana, o trabalho científico organiza-se a partir de um regime de excelência caracterizado pela definição meritocrática da hierarquia (PELZ, 1953; PELZ; ANDREWS, 1966, BROWN, 1954), pelo controle dos resultados do trabalho segundo a avaliação por pares (MERTON, 1942, 1951, 1957, 1963; HAGSTROM, 1965, 1972), o que permite uma certa autonomia na organização do tempo de trabalho (KAPLAN, 1963, 1965; MARCSON, 1960; TAGIURI, 1965), na escolha dos

31 A influência da sociologia da ciência desenvolvida a partir dos trabalhos de Merton sobre a formulação do modelo linear de inovação é reconhecida não só por Shinn e Ragouet (2005), mas também por Richard Nelson (2004).

problemas relevantes de pesquisa e na definição das teorias, métodos e técnicas de pesquisa mais apropriados para descrever e enfrentar esses problemas (KUHN, 1963, 1972, 1989, 2006)[32].

A esse regime de organização do trabalho corresponde um sistema de motivação subjetiva no qual o esforço para oferecer contribuições relevantes à ciência é indissociável da busca pelo reconhecimento de outros cientistas quanto à importância dessas mesmas contribuições (MERTON, 1957; COLE; COLE, 1967; ZUCKERMAN, 1967).

Assim, tanto o regime meritocrático de organização do trabalho quanto o sistema de motivação subjetiva com base no reconhecimento apóiam-se fortemente na valorização da ampla divulgação dos resultados de pesquisa, o que explica a ênfase na publicação como forma privilegiada de comunicação científica (MERTON, 1957, 1963, 1972; HAGSTROM, 1965, 1972; GLASER, 1965). Não por acaso, a primeira – e até hoje mais importante – forma de avaliação e controle da atividade científica está relacionada à quantificação do número de publicações e à mensuração do seu impacto (DE SOLLA PRICE, 1963, 1969; WOUTERS, 2006).

É importante ressaltar que ao tornar a ampla divulgação dos resultados de pesquisa a base sobre a qual se estrutura todo o seu funcionamento, a ciência, ou melhor, os cientistas usam a sua propriedade intelectual – sob a forma de direito autoral – para garantir que o conhecimento científico seja permanentemente acessível. Dito de outro modo, ao publicar um livro ou um artigo o cientista usa do seu direito de propriedade intelectual para liberar o conteúdo, permitindo que o conhecimento seja de "domínio público". Que depois as editoras para as quais esse direito autoral foi cedido o usem para impedir a ampla reprodução desse conteúdo não altera o fato de que ele permanece *acessível*, podendo ser usado de diferentes formas. Isso

32 Embora Kuhn não possa ser classificado como um mertoniano, ele compartilha a concepção de que a ciência é uma atividade socialmente específica, dotada de regras particulares. Essas regras fazem com que a ciência tenha uma estrutura interna de funcionamento – baseada, para Kuhn, no esgotamento de paradigmas e em conseqüentes revoluções científicas – e produza, com isso, conteúdos de verdade, ainda que transitórios. Que essas regras sejam históricas e socialmente determinadas em nada altera o problema. A noção de "paradigma" – ou seja, o conjunto de crenças teóricas e metodológicas compartilhadas e que orientam a escolha de problemas e métodos de investigação em uma dada disciplina – procura justamente dar conta dessa ambigüidade ligada ao fato de que a ciência é socialmente construída mas produz conteúdos com validade universal. (KUHN, 1963, 1972, 1989, 2006)

significa que a propriedade intelectual, nesse caso, é garantia – e não restrição – de acesso[33] e é essa ligação entre a divulgação de resultados por meio de publicações e a estrutura de funcionamento da ciência que faz da propriedade intelectual uma questão tão central, sobretudo hoje, quando o incentivo ao patenteamento de resultados de pesquisa representa uma mudança na forma como os cientistas usam os seus direitos de propriedade intelectual.

Mas do ponto de vista que interessa nesse capítulo, é importante ressaltar que para a teoria mertoniana esse conjunto de regras e valores diferencia a ciência de outras formas de produção de conhecimento, tanto social quanto cognitivamente. Reconhecida essa diferenciação básica, os sociólogos da ciência passaram a estudar como se desenvolveu, historicamente, a profissionalização e a institucionalização da ciência – como consolidação da autonomia e do financiamento social da ciência – e o quanto essa institucionalização determinou o desenvolvimento da atividade de pesquisa, compreendido como *processos de diferenciação horizontais* – o surgimento de novas disciplinas e áreas de pesquisa – e *verticais* – a formação de hierarquias entre as ciências e os cientistas, ou seja, as disputas por notoriedade e produtividade científica[34] (BEN-DAVID, 1965, 1974, 1977; BEN-DAVID; COLLINS, 1965; ZILSEL, 1941; SHINN; RAGOUET, 2008) .

Era consensual, entre esses autores, o diagnóstico de que a institucionalização da ciência – ou seja, a consolidação das suas regras internas de funcionamento – era a condição necessária tanto do desenvolvimento qualitativo da ciência, a ampliação dos campos e temas de pesquisa, quanto do incremento da sua produtividade, o volume de produção científica. Quanto mais autônoma fosse a ciência, mais rápido seria o seu avanço e maior a sua contribuição para a sociedade, sobretudo na forma de desenvolvimento tecnológicos (BEN-DAVID; ZLOCZWER, 1962; BEN-DAVID, 1965, 1974, 1977). Esse modo de entender o problema da ciência e sua

33 Outro exemplo importante de uso da propriedade intelectual como forma de garantir o acesso ao conhecimento é o do chamado "software livre". Aliás, existem fortes indícios de que a lógica de funcionamento da ciência inspirou as práticas de desenvolvimento de "software livre" (CARLOTTO; ORTELLADO, 2008).

34 Existe uma grande afinidade entre os estudos da sociologia da ciência sobre o problema da estratificação da ciência (a distribuição desigual da notoriedade científica) e as primeiras formas de mensuração da produtividade científica. A assim chamada *cientometria* se dedica à mensuração do volume e do impacto das publicações científicas.

relação com a inovação tecnológica tornou-se quase hegemônica a partir dos anos 1950, passando a orientar grande parte das políticas nacionais de ciência e tecnologia[35] repercutindo, por exemplo, no relatório de Vannevar Bush, arquétipo da política científica não-intervencionista, ou seja, baseada no financiamento intensivo da ciência universitária, na distribuição dos recursos segundo critérios científicos e na avaliação dos resultados pelos próprios cientistas.

É importante observar que dizer que as políticas científicas correspondentes ao modelo linear de inovação e à definição diferenciacionista da ciência pressupunham um certo grau de "não-intervenção" não implica, de forma alguma, afirmar que a ciência realizada nesse período era isenta de interferência social, portanto, alheia aos interesses econômicos e políticos que orbitavam em torno dos seus resultados, muito menos sugerir que não existiam formas externas de controle do trabalho e da produção acadêmica. É evidente que a ciência sempre foi – e é inevitável que assim o seja – permeada pelo "social" e embebida de expectativas político-econômicas as mais diversas. Aliás, o próprio financiamento público da ciência e todas as concessões feitas a sua relativa autonomia explicam-se por essas expectativas. Nesse sentido, não é por acaso que a perspectiva mertoniana sobre o funcionamento "autônomo" da ciência tenha produzido os primeiros indicadores de produtividade científica, baseados na quantificação de publicações e citações. Dentre esses indicadores está o *Science Citation Index*[36] criado por

---

35 Um exemplo interessante da interferência da tradição diferenciacionista "clássica" sobre as políticas nacionais de ciência e tecnologia é dada por Joseph Ben David, que acabou envolvendo-se com o campo da política científica. Como consultor na área, ofereceu recomendações que foram incorporadas pela OCDE nos anos 1960 e 1970. Sua orientação geral era justamente que uma política de ciência e tecnologia deveria ser o menos intervencionista possível. Segundo ele, os EUA dos anos 1960 e 1970 constituíam um exemplo a ser seguido; ali, a comunidade científica teria sido totalmente livre para decidir a quantidade e a qualidade da sua pesquisa e do seu ensino. Além disso, a comunidade científica norte-americana se baseava em um "mercado livre" de oferta e procura que garantiria as condições do progresso científico. Para uma análise do envolvimento de Ben-David com o processo de desenvolvimento de políticas estatais para a ciência ver o livro de Terry Shinn e Pascal Ragouet (2008).

36 O *Science Citation Index* (SCI) foi financiado pela *National Science Foundation* – maior e mais importante agência científica de fomento dos EUA – e contou com amplo apoio de Robert Merton, na época, muito influente junto à burocracia científica norte-americana (SHINN; RAGOUET, 2008; WOUTERS, 2006). O SCI funciona por meio da indexação de revistas acadêmicas o que permite acompanhar a quantidade de publicações e o volume de citações. Foi através desse tipo de ferramenta que tornou-se possível avaliar os cientistas, os departamentos, as instituições e as áreas de pesquisa pela quantidade de artigos publicados e pelo seu impacto.

Eugène Garfield no final dos anos 1950 nos Estados Unidos por forte influência de Robert Merton. Esse índice é, até hoje, uma das formas mais importantes de controle do trabalho acadêmico, servindo de modelo para outros índices e classificações como as utilizadas pelas agências de fomento brasileira[37].

O caráter não-intervencionista das políticas científicas dos anos 1950, 1960 e 1970 que estamos enfatizando não corresponde, portanto, à afirmação ingênua de que a ciência do pós-guerra permaneceu alheia aos interesses econômicos e políticos que giravam em torno dos seus resultados, muito menos à percepção idealista de que o controle sobre a produtividade científica não era valorizado e perseguido pelas instituições que financiavam a ciência. Não obstante, tanto as expectativas políticas e econômicas quanto o controle de produtividade recaíam sobre a ciência de forma *mediada*, ou seja, através de mecanismos que incorporavam a concepção de que a ciência era uma esfera socialmente específica que deveria gozar de uma relativa autonomia. É nessa chave, aliás, que Donald Stokes, um dos nomes mais importantes da reconfiguração da política científica e tecnológica dos Estados Unidos nas últimas décadas, interpreta o famoso relatório de Vannevar Bush, *Science, the Endless Frontier:*

> as razões para a profunda influência desse relatório estão menos em seu detalhado projeto de política científica do que no seu esquema conceitual para pensar a ciência e a tecnologia, visto que Bush e seus colegas procuraram **estender o apoio governamental à ciência básica até os tempos de paz e, ao mesmo tempo, reduzir drasticamente o controle do governo sobre a realização das pesquisas**. (STOKES, 2005, p. 17; grifo meu)

As políticas científicas "não-intervencionistas" baseavam-se, portanto, em três pressupostos: primeiro, que a melhor forma de garantir o avanço da ciência era permitir que ela funcionasse segundo as suas próprias regras; segundo, que era basicamente o avanço da ciência que impulsionava o desenvolvimento da tecnologia; e, por fim, que esse desenvolvimento tecnológico – ou melhor, a tradução do conhecimento científico em produtos e processos

37 As notas dadas às revistas científicas brasileiras pelos órgão – o chamado fator de impacto – é um bom exemplo nesse sentido.

comercializáveis – não podia ser objeto de controle, incentivo e gestão por se tratar de um processo social complexo e marcado fundamentalmente pelo *acaso*.

Sobre esse último aspecto, vale ressaltar que o papel do *acaso* no modelo diferenciacionista/linear de ciência e inovação e a sua ligação com a relativa autonomia das práticas científicas é amplamente reconhecido, como o faz, por exemplo, Richard Nelson:

> Um elemento chave dessa teoria [sociologia de influência mertoniana] é que, fora da indústria, o trabalho dos cientistas é, e deve ser, motivado pela busca do entendimento, e **as aplicações práticas que normalmente derivam da pesquisa bem sucedida são largamente imprevisíveis (...) Acaso [serendipity] é a razão do porquê a pesquisa científica tem aplicações práticas, e as chances que esse acaso aconteça são maiores quando brilhantes e dedicados cientistas estão livres para atacar o que eles consideram como os problemas científicos os mais desafiadores da forma que eles entendem como sendo a mais promissora.** Por essa razão, decisões sobre quais questões e a avaliação da performance dos cientistas individuais e dos grandes programas de pesquisa deveria preferencialmente estar nas mãos dos cientistas que trabalham na área. (NELSON, 2004 p. 456; grifo meu)

Assim, o modelo de investimento e avaliação da ciência que se originou da percepção de que é a ciência que impulsiona os processos de inovação, de que esse impulso tem algo de imponderável e de que as chances de que o imponderável aconteça são maiores quanto maior for a liberdade de funcionamento da ciência foi, justamente, o de investir o máximo possível em ciência, deixar que a escolha dos problemas e a avaliação dos resultados fosse feita pelos próprios cientistas, segundo os critérios de excelência científica e garantir que, por meio da ampla divulgação dos resultados das pesquisas, essa ciência fosse absorvida por empresas que a transformariam em bens e serviços comercializáveis.

É essa compreensão da ciência e do seu processo de aplicação comercial e o modelo de política científica e tecnológica a ela correspondente que entram em crise no final da década de 1970. A partir de então, é possível observar o início de uma mudança importante na forma como se concebe e se executa o incentivo público/estatal à ciência e à tecnologia. A primeira dessas mudanças é a transferência da ênfase do apoio à ciência, para a promoção da inovação considerada, mais do que nunca, como fator explicativo básico do crescimento econômico e da

competitividade internacional das empresas. Outra mudança importante é que o processo de inovação – a transformação de conhecimento em bens comercializáveis – passa a ser, aos poucos, considerado um processo econômico como outro qualquer, de modo que o Estado vai empenhar-se progressivamente na gestão do "acaso" que ligava a ciência à tecnologia e à inovação tecnológica.

Em termos gerais, essa mudança pode ser caracterizada como a crise do modelo não-intervencionista de política científica e a desconstrução do consenso em torno do reconhecimento das especificidades da ciência enquanto esfera social e cognitiva diferenciada, consenso, esse, que legitimava a separação clara entre o momento de produção e comercialização do conhecimento.

2.1.2. A emergência da inovação como foco da ação do Estado na promoção da ciência e da tecnologia

A consideração dos resultados econômicos da ciência é constitutiva das políticas nacionais de ciência e tecnologia. Ainda assim, é possível dizer que ela ganha um novo impulso e significado a partir do momento em que se difundiu a idéia segundo a qual, nas últimas décadas, teria ocorrido uma mudança substancial no "paradigma de desenvolvimento" que reflete uma mudança na natureza mesma da economia e na substância do valor, ou seja, no papel do trabalho na geração de riqueza social. Essa inflexão, bem como a importância da atuação direta do Estado na promoção do crescimento, aparece de forma explícita em inúmeros trabalhos e documentos como, por exemplo, em Castells:

> Como afirmam analistas, críticos e líderes políticos em debates a respeito da região [América Latina] o crescimento econômico, na nova economia aberta, deve ser complementado por uma política de redistribuição. Contudo, para poder redistribuir, primeiro os países precisam gerar riquezas. Isso significa que a ênfase precisa voltar, como nos bons tempos da economia desenvolvimentista, para o crescimento econômico baseado na produtividade e para a geração das condições dessa produtividade: o desenvolvimento das forças produtivas. O problema é que, hoje em dia, **as forças produtivas não se medem em toneladas de aço nem em quilowatts, como diriam Henry Ford ou Lênin, mas na capacidade inovadora de gerar valor**

> **agregado através do conhecimento e da informação. Esse modelo de crescimento econômico, baseado no conhecimento é o mesmo em toda a parte, como foi a industrialização no paradigma do desenvolvimento.** (CASTELLS, 2002, p. 398; grifo meu)

Essa dupla mudança na natureza do capitalismo – mudança na natureza do trabalho e das mercadorias produzidas – implicaria uma transformação, ainda mais profunda, na natureza mesma do valor. Uma das formas de interpretar esse processo é dizer que a teoria do valor-trabalho é substituída pela chamada teoria do valor-conhecimento para a qual:

> A atividade [o trabalho] se define, então, pela cooperação descentralizada de cérebros assessorados por computadores em rede mundial. O conhecimento incorporado aos bens, a produção de inteligência e de inovação contínua torna-se o coração da formação do valor econômico. (MOULIER-BOUTANG, 2005, p. 3).

Mas a idéia de "nova economia" não incorpora apenas essa dimensão teórica, supostamente radical[38], que sustenta a hipótese de que houve uma mudança na natureza da economia (CASTELLS, 2002; GORZ, 2003a, 2003b; NEGRI; HARDT, 2002; LAZZARATO, 1995; LAZZARATO; NEGRI, 2001; MOULIER-BOUTANG, 2001, 2005). A noção de "nova economia" ou "economia do conhecimento", sobretudo na forma como foi difundida por agências multilaterais como a OCDE, envolve uma dimensão mais simples e mais operacional, que é o reconhecimento de que o crescimento econômico explica-se, antes de mais nada, pela eficiência dos processos nacionais de inovação, de modo que os setores mais dinâmicos da economia seriam aqueles ligados às novas tecnologias e às novas ciências como a bio e a nanotecnologia.

---

38 Embora não seja o caso de aprofundar o debate neste espaço, cabe apontar que o fundamento teórico que impulsiona as conclusões dos teóricos do capitalismo cognitivo sobre a crise do valor trabalho, encontra-se, para muitos, na própria obra de Marx. Trata-se de um breve trecho dos *Grundrisse* em que o autor teria adiantado a crise da sua própria teoria. Escreve Marx: "Na medida, no entanto, em que a grande indústria se desenvolve, a criação de riqueza efetiva se torna menos dependente do tempo de trabalho e do quantum de trabalho empregado, que do poder dos agentes postos em movimento durante o tempo de trabalho, poder que por sua vez, não guarda relação alguma com o tempo de trabalho imediato necessário à produção, senão que depende mais do estado geral da ciência e do progresso da tecnologia, ou da aplicação desta ciência na produção." (MARX, 1993, p. 229) Para uma crítica da leitura feita pelos teóricos da chamada "nova economia" dos textos de Marx, ver Mello (2007) .

O reconhecimento dos impactos positivos da inovação sobre o crescimento econômico[39], via incremento de competitividade do sistema produtivo, e o empenho ativo de agências internacionais, como a OCDE, na promoção e difusão desse reconhecimento (GODIN, 2004; MILOT, 2003; SFARIF, 2006) são alguns dos elementos que explicam o consenso cada vez mais amplo em torno da necessidade de promoção estatal da inovação[40].

A recente mobilização estatal em torno da promoção do crescimento econômico não reside só na crescente importância atribuída à inovação mas, sobretudo, na idéia de que o processo de inovação – do qual a ciência é parte constitutiva – é endógeno à economia podendo, portanto, **ser medido e administrado a partir de uma racionalidade econômica.**

Nas últimas três década, o problema da inovação assumiu progressivamente duas dimensões centrais: a idéia de que o processo de inovação é um processo econômico como outro qualquer, podendo ser medido segundo **critérios de eficiência econômica**; e a percepção de que a **gestão eficiente da inovação** – o aumento da eficiência do processo de comercialização do conhecimento – torna-se não só possível, como central.

Essas duas dimensões são balizas que orientam as transformações na forma como a promoção e a organização da ciência vêm sendo pensadas pelos formuladores de política científica e tecnológica nos chamados países avançados e, mais recentemente, também no Brasil, embora aqui, como veremos, esse processo assume dimensões específicas. O elemento crucial dessa mudança reside na percepção de que o foco da ação do Estado, e seus agentes, deve

---

39 A idéia de que a "inovação" e o "conhecimento" constituiem-se como fator explicativo chave do crescimento econômico é cada vez mais consensual na literatura. Ainda assim, existem divergências importantes. Por exemplo, o editorial do volume 52 da *Montly Review* afirma: "A nova economia também tem sido atrelada ao desenvolvimento de uma força de trabalho mais flexível: não sindicalizada, altamente mobilizável, trabalhadores *just-in-time*, algumas vezes, portando novas habilidades e competências (...) as elevadas taxas de retorno oferecidas pelas novas tecnologias nos Estados Unidos são, em grande medida, resultado da redução dos custos de trabalho por unidade de retorno. As taxas de retorno das mesmas tecnologias são correspondententemente menores na Europa e no Japão porque os empresários enfrentam, aí, custos mais altos por trabalhador." (MONTLY REVIEW, 2001)

40 A difusão das políticas de incentivo à inovação tornar-se ia tão ampla que Nicholas Valéry chegou a dizer que a inovação tornou-se, recentemente, uma espécie de *valor sagrado,* de tal modo que, no mundo todo, o discurso da necessidade de inovar substituiu a retórica do bem estar social e, atualmente, une o pensamento progressista e os pensamento liberal em torno do desenho de políticas de incentivo à inovação (VALÉRY, 2000).

deixar de ser a promoção da atividade científica em geral – cuja repercussão positiva sobre a econômica era difícil de avaliar e promover – para tornar-se, essencialmente, o incentivo e a gestão do processos de inovação.

2.1.3. A ciência como atividade econômica: a gestão eficiente da inovação

> [O indicador de] eficiência da inovação mede o quão bem os países estão transformando seus recursos – educação e investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em inovação – em resultados – retorno econômico de novos produtos, emprego em setores de alta tecnologia, patentes etc.) (EUROPEAN TRENDCHART, 2006, p. 11)

A inovação é definida, em geral, como a atividade de transformação de conhecimento em bens comercializáveis, de modo que as atividades inovadoras incluem todos os esforços realizados para que invenções e descobertas – práticas ou científicas – traduzam-se em novos produtos e processos[41] os quais possam ser, direta ou indiretamente[42], inseridos no jogo econômico, realizando-se no mercado. Nesse sentido, o Manual de Oslo – ou seja, a OCDE – define inovação como:

> (...) a implementação de um produto (bem ou serviço) novo ou significativamente melhorado, ou um processo, ou um novo método de marketing, ou um novo método organizacional nas práticas de negócios, na organização do local de trabalho ou nas relações externas [da empresa]. Nesse sentido, as atividades inovadoras **são etapas científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais que conduzem, ou visam conduzir, à implementação de inovações.** (...) **Um aspecto geral de uma inovação é que ela deve ter sido implementada. Um produto novo ou melhorado é implementado quando introduzido no mercado.** Novos processos, métodos de marketing e métodos organizacionais são implementados quando eles são efetivamente utilizados nas operações das empresas. (OCDE, 2005. pp. 55-56 – grifos meus)

---

41 As definições mais amplas de inovação consideram como resultados do processo não só novos produtos e processos, mas novas estratégia de marketing, novas medida organizacional e novos modelos de negócio.

42 A inovação pode ser um novo produto que se vende diretamente no mercado, ou um novo processo produtivo que se transfere indiretamente para a esfera comercial por meio dos produtos que passam a ser produzidos a partir dessas mudanças.

Um aspecto essencial desta forma de compreender a inovação é que ela está relacionada tanto à **produção** quanto à **comercialização do conhecimento** [43], sendo que a **eficiência da inovação** corresponde ao tempo que se leva para passar de um momento ao outro. A partir disso, o aumento da eficiência da inovação pode ser pensado, de forma simplificada, como a aceleração da comercialização do conhecimento produzido dentro ou fora da empresa.

É interessante observar que existe, nessa forma específica de problematização da inovação, uma dupla aproximação entre a economia e ciência. Por um lado, o progresso tecnocientífico "invade" a economia na medida em que a mudança tecnológica transforma-se no principal fator explicativo do crescimento econômico, o que torna a inovação objeto privilegiado da ação estatal. Por outro, a economia "invade" a atividade científica e tecnológica quando torna-se a base da criação de um instrumental capaz de medir o desempenho da inovação em termos de eficiência, possibilitando a sua gestão segundo critérios econômicos.

Esse último caso pressupõe dois movimentos paralelos e complementares: de um lado, a conceitualização da inovação – em especial da que tenha como base pesquisa científica sistemática – como uma atividade cuja natureza seja essencialmente econômica, ou, grosso modo, como uma atividade passível de ser medida em termos de *inputs/outputs* ou seja, a partir de uma razão investimento/resultados; de outro, o surgimento de um instrumental técnico e metodológico capaz de, justamente, mensurar os indicadores de investimento e o retorno econômico da inovação e, conseqüentemente, da própria atividade científica.

O presente texto não se aprofunda no estudo das teorias econômicas que pensaram a mudança tecnológica, no entanto, vale observar que o desenvolvimento de indicadores para medir a ciência e a inovação do ponto de vista da economia – ou seja, considerando o seu impacto sobre a esfera econômica – insere-se na história do desenvolvimento de indicadores para medir as diferentes atividades sociais na tentativa explicar e impulsionar o crescimento econômico. O estudo sistemático dos fatores que explicam o crescimento do Produto Interno

43 Essa forma específica de compreender a inovação tem origens na diferenciação clássica de Schumpeter entre inovação e invenção (SCHUMPETER, 1984), ou seja, na ênfase sobre a importância do processo de tradução do conhecimento em bem passível de comercialização.

Bruto das economias nacionais remete aos anos 1930 e 1940, quando a ciência econômica desenvolveu um instrumental metodológico capaz de mensurar o impacto de diferentes fatores sobre o crescimento econômico. A partir disso, começaram a surgir, na década de 1950, estudos que mensuravam o impacto da mudança tecnológica sobre o crescimento econômico, sendo os estudos de Abramovitz e Solow, de 1956 e 1957 respectivamente, os primeiros a apontar a importância da tecnologia para o dinamismo econômico. Ainda assim, esses estudos não tratavam a ciência e o desenvolvimento tecnológico como atividades econômicas que podiam ser mensuradas a partir da razão investimento/resultado, mas como atividades sociais cujas regras a economia não conseguia explicar e, portanto, não dispunha de meios para controlar.

Os primeiros passos no sentido de conceitualizar a inovação como uma atividade econômica foram dados no estudo clássico de Cristopher Freeman, *A economia da inovação industrial* [*The Economics of Industrial Innovation*], publicado originalmente em 1974. Nesse trabalho, o autor defende a possibilidade de realizar um estudo econômico da atividade de inovação, entendida sobretudo como a aplicação industrial do conhecimento gerado pela atividade científica. O livro parte do diagnóstico de que, até então, a visão da ciência econômica sobre atividade inovativa – que inclui, como um de seus momentos, a pesquisa científica – não havia atentado para as conseqüências analíticas do processo de profissionalização da ciência. Ou seja, embora os economistas reconhecessem a importância crucial da mudança tecnológica para o progresso da economia, sobretudo por meio do seu impacto sobre a aceleração do crescimento econômico, poucos foram os autores que se detiveram em examinar a invenção e a inovação, sistematicamente, a partir do referencial econômico. Segundo o autor, mesmo Schumpeter, que reservou para o processo de destruição criativa, ou seja, para a inovação, um lugar absolutamente central na sua teoria:

> não concedeu à geração e difusão de inventos e inovações o tratamento de tema passível de estudo econômico nem, em nenhum sentido, de *output* do trabalho organizado de "pesquisa e desenvolvimento experimental" (...) No entanto, na época em que Schumpeter escreveu suas obras, já existia uma rede de laboratórios de pesquisa organizada e de instituições relacionadas dentro do Estado, das universidades e das indústria que empregavam uma equipe profissional com

> dedicação exclusiva. **Esta indústria de P&D pode submeter-se à análise econômica assim como qualquer outra. Seu "output" pode ser um fluxo de informação nova, tanto de caráter geral (o resultado da pesquisa fundamental ou básica) como relacionada com as aplicações específicas (pesquisa "aplicada").** (FREEMAN, 1974, pp. 26 e 27; grifo meu)

Freeman defende portanto, que a organização profissional da pesquisa científica – seja nos laboratórios das grandes empresas, seja nas universidades, seja nos institutos de pesquisa estatais – tornou-se possível a avaliação dessa atividade a partir do instrumental teórico e metodológico da economia. Dito de outro modo, a partir do momento que o trabalho científico organiza-se segundo determinadas relações sociais, torna-se possível medir essa atividade em termos de uma relação econômica entre investimento e retorno[44]. Essa forma específica de conceitualizar a atividade inovadora abre a possibilidade para a emergência do problema da eficiência da inovação, pensada como a otimização da transformação de um investimento inicial em ciência e tecnologia em retorno econômico.

Desde que Freeman escreveu seu livro, em 1974, o processo de promoção da inovação e de mensuração da sua eficiência vem se tornando cada vez mais central e com mudanças importantes. Na longa citação de Freeman, fica evidente que o autor, seguindo o consenso da época, reconhece a centralidade do processo de pesquisa – sobretudo de pesquisa básica – para a inovação, ênfase que vai sendo deslocada, progressivamente, para a capacidade de gestão da comercialização da pesquisa. Mas mais do que isso, o autor reconhece, também, a diferença entre atividade de pesquisa básica – cujos *outputs* deveriam sem medidos em termos de fluxos de informação nem sempre traduzíveis em produtos comercializáveis – e a pesquisa aplicada, essa sim, voltada para a criação de novos produtos e processos que constituem os *outputs* por excelência dessa forma de pesquisa. Nesse sentido, a eficiência da pesquisa básica deveria ser medida em termos de resultados propriamente científicos como, por exemplo, a formulação de

---

44 É interessante observar que Freeman não atribui a possibilidade de conceitualização e organização da atividade de inovação em termos econômicos a uma suposta *natureza* econômica da atividade científica e técnica, mas sim, ao processo histórico de organização e profissionalização dessa atividade. Isso é absolutamente central para entender o processo de mercantilização da ciência, que parece menos ligada a instrumentos jurídicos como a propriedade intelectual do que à profissionalização e organização do trabalho científico,

novos problemas, hipóteses e teorias, passíveis de mensuração por indicadores científicos. Por outro lado, a avaliação da eficiência da pesquisa aplicada passaria pela mensuração de resultados econômicos como patentes, protótipos de novos produtos, desenho de novos processos, venda de novos produtos etc. Essa diferença entre uma forma e outra de pesquisa vai sendo igualmente ofuscada de modo que atualmente, do ponto de vista da gestão da ciência, toda a atividade de pesquisa passa a ser medida também em termos de resultados supostamente econômicos[45].

Mas não basta definir que a inovação pode ser analisada em termos de resultados econômicos, enquanto uma relação entre investimento e retorno. É preciso que existam condições concretas para que isso aconteça, tais como a existência de indicadores confiáveis sobre o investimento e o retorno da atividade inovativa em diferentes níveis. Esses indicadores surgem, em todo o mundo[46], baseados em estudos, relatórios, manuais, índices e regulamentações[47] que têm, como foco, a compreensão, mensuração e avaliação da inovação

---

45 Existem incontáveis estudos que apontam para o caráter falho dos indicadores de retorno econômico do investimento em inovação. Ainda assim, esses indicadores – dentre os quais as patentes são o principal – continuam sendo usados por falta de outros.

46 Segundo o Manual de Oslo: "Desde 1992, o número de países que realizaram pesquisas sobre inovação cresceu muito: países da UE, outros países da OCDE como Canadá, Austrália, Nova Zelândia e Japão, e um grande número de economias fora da OCDE, entre as quais vários países latino-americanos, Rússia e África do Sul". (OCDE, 1997b, p.16.)

47 O estudo de tais documentos e das principais instituições voltadas para o controle e o incentivo da inovação é passo importante na compreensão da mudança que atinge, recentemente, as instituições e as práticas científicas. A criação desses documentos, relatórios, instituições exemplifica a transformação da inovação tecnológica e da ciência em objeto de conhecimento, regulação, promoção e, portanto, poder por parte do Estado e dos órgãos multilaterais de gestão econômica. Para tanto, seria extremamente útil seguir os estudos de Michel Foucault chamados, em geral, de estudos sobre o surgimento da biopolítica. O diálogo com Foucault se desenvolve no sentido de traçar um paralelo entre o processo descrito por ele como o ***"o surgimento de uma arte de governar"*** que tinha como questão a introdução da *economia* – isto é, *a maneira de gerir corretamente os indivíduos, os bens, as riquezas no interior da família* – ao nível da gestão de um Estado, e a idéia de ***gestão eficiente da inovação*** como forma de garantir o retorno dos investimentos privados ou estatais, que pode ser observado na construção dos índices que procuram medir a relação entre investimento e retorno econômico (*input/output*) da inovação. Por outro lado, segundo o próprio Foucault reconhece, a arte de governar da perspectiva *econômica* vai transferir-se, também, para a própria ciência econômica, o que constitui uma outra dimensão do problema, qual seja: a transformação do crescimento econômico e da sua gestão em objeto e objetivo privilegiado da política. Nesse sentido, dirá Foucault: "A arte de governar é precisamente a arte de exercer o poder segundo o modelo da economia – é porque a palavra economia, por razões que procurarei explicitar, já começa a adquirir seu sentido moderno e porque neste momento se começa a considerar que é da própria essência do governo ter por objetivo

tecnológica em termos econômicos. Segundo exemplifica o próprio *Manual de Oslo*, publicado pela OCDE:

> A geração, a exploração e a difusão do conhecimento são fundamentais para o crescimento econômico, o desenvolvimento e o bem-estar das nações. **Assim, é fundamental dispor de melhores medidas de inovação. Ao longo do tempo a natureza e o panorama da inovação mudaram, assim como a necessidade de indicadores que apreendem tais mudanças e ofereçam aos formuladores de políticas instrumentos apropriados de análise.** Um trabalho considerável foi realizado durante os anos 1980 e 1990 para desenvolver modelos e estruturas de análise para estudos sobre inovação. (OCDE, 1997b, p. 15; grifos meus)

É nessa chave de interpretação que devemos olhar para processos tais como, a elaboração e difusão de manuais que orientam a coleta e interpretação de dados relativos à inovação (como o *Manual de Oslo* e de *Frascatti*); a criação de agências governamentais voltadas para a inovação e a transferência de tecnologia; a regularização das pesquisas nacionais sobre desempenho inovador das economias e empresas nacionais (como a PINTEC no Brasil); as estratégias nacionais e internacionais para a promoção da inovação (como a *Estratégia de Lisboa*[48], lançada pela Comunidade Européia em 2000); e, por fim, a crescente influência dos Relatórios que apresentam estudos sistemáticos sobre a situação da inovação tecnológica nas principais economias do mundo, com base em índices de mensuração da inovação e da sua eficiência (como os da OCDE e da Comunidade Européia).

---

principal o que hoje chamamos de economia". (FOUCAULT, 1998).

48 É interessante observar que, dentre as atualizações da ***Estratégia de Lisboa***, aprovadas em 2005, conta a seguinte recomendação: "Para realizar progressos [colocados como objetivo da estratégia], os Estados-Membros [da UE] deverão centrar-se na execução das reformas acordadas no âmbito da *Estratégia de Lisboa* e aplicar políticas macroeconômicas baseadas na estabilidade e em políticas orçamentais sólidas. (...) Para estimular o crescimento, a Comissão tenciona: (...) Encorajar o conhecimento e a inovação, melhorando o investimento na investigação e no desenvolvimento, facilitando a inovação, a adoção das tecnologias da informação e da comunicação (TIC)".

Um exemplo paradigmático: o *European Innovation Scoreboard*

Dentre os relatórios criados, no mundo todo, para medir, avaliar e incentivar a gestão da inovação, resolvemos destacar, como exemplo, o *European Innovation Scoreboard*, um dos mais importantes instrumentos de produção de estatísticas e de difusão de recomendações políticas na área de inovação. O *European Innovation Scoreboard* é a ferramenta da União Européia para medir a atividade inovadora nos país europeus. Tendo como base o *Summary Innovation Index,* um índice construído a partir de 26 indicadores, o objetivo desse relatório é apresentar uma síntese da situação da inovação nos diversos países estudados. No sumário executivo do relatório anual de 2006, o *European Innovation Scoreboard* autodefine-se como:

> **O instrumento desenvolvido por iniciativa da Comissão Européia, no âmbito da Estratégia de Lisboa, para avaliar e comparar a performance inovadora dos Estados membros da União Européia**. O *European Innovation Scoreboard* (EIS) de 2006 inclui indicadores de inovação para os 25 Estados membros da União Européia, mais os dois novos estados membros – Bulgária e Romênia – bem como Croácia, Turquia, Groenlândia, Noruega, Suíça, EUA e Japão. (EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARD, 2006, p. 3; grifo meu).

O intuito do *European Innovation Scoreboard* é, portanto, avaliar o desempenho da inovação e estabelecer, a partir disso, um índice comparativo que permita posicionar os países em uma escala comum de "desempenho inovador". Toda a ênfase está, evidentemente, em conhecer os pontos críticos que separam o desempenho europeu dos seus principais concorrentes – Estados Unidos e Japão – para, então, desenvolver políticas específicas para melhorar esse desempenho.

Não por acaso, a partir do *European Innovation Scoreboard* é produzido um relatório chamado *European Innovation Progress Report,* que visa associar os resultados do estudo quantitativo da inovação, ao estudo qualitativo das políticas promovidas pelos governos para compará-las, avaliá-las e incentivá-las, aumentando a sua eficiência. Assim, duas dimensões inseparáveis são cobertas por esses relatórios: de um lado, o estudo quantitativo e comparativo

do desempenho da inovação e, de outro, o estudo do desempenho dos governos na promoção e gestão da inovação.

Essas duas dimensões do estudo sistemático da inovação – a mensuração da inovação e a avaliação da sua gestão – aparecem, no Relatório do *European Innovation Progress Report* de 2006, nos seguintes termos:

> **Inovação diz respeito à mudança e à habilidade de gerir a mudança no tempo. O *Relatório* (...) auxilia a organização e os planos gerenciais na Europa a partir de informações e estatísticas resumidas e concisas sobre políticas, performances e tendências da inovação na União Européia.** Ele é, ainda, um fórum europeu para a comparação e o intercâmbio de práticas bem sucedidas na área de política pública voltada para a inovação. Este relatório combina essas duas abordagens para identificar, através da análise dos dados do *índice europeu de inovação,* de 2005, quais os três desafios chaves elencados por cada país na área da inovação para, então, avaliar em que medida o conjunto de políticas desenvolvidas em cada um desses países é relevante e tende a contribuir para superar tais desafios. (...) O desenvolvimento efetivo de políticas requer acesso à informação adequada e atualizada sobre tendências em indicadores chaves e o acesso a conhecimento sobre evolução em desenho, implementação e resultados de medidas políticas. (EUROPEAN TRENDCHART, 2006, p. 12; grifo meu)

Ou seja, todo o objetivo do relatório é estabelecer políticas públicas voltadas para o gerenciamento da inovação nos diferentes países europeus e difundir os exemplos bem sucedidos de política de inovação. Mas como o estabelecimento de políticas *eficientes* de inovação "requer acesso à informação adequada", o índice do *European TrendChart*, desenvolvido e aprimorado ao longo da década de 1990, baseia-se nos indicadores de incentivo e retorno da inovação produzidos, como vimos, pelo *European Innovation Scoreboard.* Só para entendermos melhor do que se trata, esses indicadores são organizados segundo cinco dimensões chave, três delas expressando o incentivo à inovação (recursos humanos, investimento e incentivo à inovação nas empresas) e duas indicando as formas de retorno desse incentivo (aplicação e propriedade intelectual):

> **Pré-condições da inovação** (indicadores referentes a recursos humanos, notadamente as condições estruturais requeridas para o potencial inovador); **Criação de conhecimento** (medidas de investimento em atividades de P&D, consideradas

> elementos-chave para uma economia do conhecimento); **Inovação e empreendedorism**o (medidas dos esforços relativos à inovação no âmbito da firma); **Aplicação** (medidas da performance, expressa em termos de trabalho e atividades empresariais e o valor adicionado por eles nos setores inovadores); **Propriedade intelectual** (medidas para alavancar resultados em termos de *know-how*). Essas cinco categorias cobrem diferentes dimensões da performance inovadora a partir de um número determinado de indicadores. (EUROPEAN TRENDCHART, 2006, p. 12)

Assim, como vimos, a partir da definição da inovação como uma atividade econômica como outra qualquer, pressuposto desse tipo de análise baseada na eficiência da inovação, a avaliação do processo de produção e comercialização do conhecimento torna-se distinto. Os resultados da inovação – ou seja, do investimento inicial em produção de conhecimento – passam a ser medidos não mais em termos propriamente científicos, como chegou a imaginar Freeman, mas por resultados comerciais mensurados pelos indicadores como, por exemplo, de **aplicação** e **propriedade intelectual,** o que terá impactos sobre a dinâmica do funcionamento da ciência acadêmica ou universitária, como veremos mais adiante.

De todo modo, essa nova concepção da atividade de inovação – centrada no cálculo da relação entre investimento e retorno – implica toda uma reorganização da ação do Estado no incentivo e controle da ciência, reorganização que se deu por meio da reestruturação das políticas públicas de ciência e tecnologia, também denominadas, mais recentemente, Políticas de Inovação. Nessas políticas, a ciência passa a ser considerada um momento do processo de inovação, sendo avaliada, portanto, segundo os mesmos critérios que orientam a avaliação do processo como um todo, ou seja, pelos resultados supostamente econômicos que é capaz de produzir.

2.1.4. A gestão da inovação e a construção dos Sistemas Nacionais de Inovação

Em termos gerais, podemos classificar a crise das políticas científicas não-intervencionistas – bem como dos conceitos de ciência e inovação que lhes davam suporte – nos seguintes termos: primeiro, reconhece-se que a inovação tem dinâmicas diversas que não se

limitam à progressão linear que leva da ciência básica à aplicação comercial; segundo, com a emergência do problema da eficiência da inovação, torna-se cada vez mais difícil sustentar que a base da ação do Estado deve ser o financiamento da ciência básica "desinteressada" cuja transformação em produtos e processos responde a uma lógica do "acaso"; por fim, a partir do momento em que tanto a produção quanto a comercialização do conhecimento passam ser medidos e administrados enquanto um processo único e segundo os mesmos critérios econômicos, não faz mais sentido construir uma política que reconheça diferenças substanciais entre a pesquisa científica e os outras formas de incentivo do processo de inovação[49]. É nesse contexto que surge a idéia de construção dos Sistemas Nacionais de Inovação que implica, de forma mais ou menos direta, a resignificação e a reformulação do papel do regime disciplinar/estatal de produção e reprodução de conhecimento no processo de aplicação econômica da ciência.

O conceito de Sistema Nacional de Inovação apareceu pela primeira vez no debate sobre política pública para ciência, tecnologia e inovação, na metade dos anos 1980. Desde então, inúmeras organizações internacionais – como, por exemplo, a OCDE, a União Européia, a UNCTAD, o Banco Mundial entre outras – absorveram o conceito nas suas perspectivas analíticas e nas suas recomendações depolíticas (SHARIF, 2006, p. 745)[50].

O debate em torno da importância da constituição de Sistemas Nacionais de Inovação desenvolveu-se no âmbito da OCDE, no contexto de uma disputa política e teórica em torno do melhor desenho de política industrial e científico-tecnológicas para os países avançados, da interpretação do papel da inovação para o crescimento econômico e do reconhecimento da

---

49 Esse último movimento compromete, no limite, a possibilidade de que a avaliação e a escolha dos problemas continue sendo feita exclusivamente pelos próprios cientistas, com relativa independência em relação às demandas sociais de natureza estatal e econômica.

50 Por que o conceito de sistemas nacionais de inovação tornou-se tão influente e tão difundido tem sido objeto de diferentes estudos, sobretudo na chave do estudo das interconexões entre academia e instituições de formulação e implantação de políticas públicas. Autores como Godin, (2004); Milot (2003); Sharif (2006); Shinn (2002); Hicks e Katz (1996); Godin e Gingras (2000); Ziman (2000), Cohen et. al. (1998) têm estudado a relação entre determinadas formulações teóricas sobre o funcionamento da ciência e da inovação tiveram influência decisiva na formulação de políticas públicas para ciência nos últimos 20 anos, com foco, justamente, no conceito de Sistemas Nacionais de Inovação

centralidade das instituições sociais na gestão dos mercados[51].

Do ponto de vista estritamente econômico, o apoio estatal à ciência e à tecnologia tem a função de contornar as características supostamente intrínsecas ao conhecimento – o seu caráter de "bem público" – que dificultam a sua comercialização. A noção de "bem público", da perspectiva da teoria econômica, não tem o sentido axiológico geralmente associado à noção de "público", refere-se apenas ao conjunto de características inerentes ao conhecimento – em especial, ao conhecimento científico – que impede que sua produção seja conduzida de forma eficiente apenas pelo mercado, tornando necessária a ação do Estado seja diretamente (por meio de financiamento), seja indiretamente (criando as condições necessárias para a mercantilização do conhecimento por meio da aprovação de legislações de propriedade intelectual)[52]. Michel Callon descreve de forma bastante contunde como os economistas, em geral, entendem a questão da política científica e tecnológica:

> Na ausência de regulações, o conhecimento científico é um bem difícil de apropriar, não-rival e durável. A sua produção é cercada, pelo menos em certos casos, de profundas incertezas. Para um economista, esse conjunto de propriedades define um

---

51 Segundo Chesnais, quando no princípio dos anos 1980 o mundo se movia em direção à globalização e à abertura econômica, a OCDE ainda não tinha total clareza quanto ao significado desses processos e duas linhas de recomendação política passaram a se desenvolver paralelamente dentro da organização: uma, de viés neoclássico, era uma teoria ortodoxa do comércio cujas principais recomendações políticas, era redução do "custo dos salários". Outra, ligada ao DSTI – Departament of Science, Technology and Industry – o qual Chenais, Lundvall, Freeman e outros eram ligados, afirmavam que a competitividade era um fenômeno social holístico, baseado em um conjunto tão amplo de fatores que o certo seria falar em competitividade estrutural. Assim, o Conceito de Sistema Nacional de Inovação tinha, sobretudo, um sentido político: a idéia de sistema referia-se a esse conjunto complexo de elementos sociais; a idéia de nacional, vinha enfatizar o papel do Estado em um contexto em que o Estado era considerado morto ou inócuo. (Cf. SHARIF, 2006, p. 753)

52 Vale observar que essa é a justificativa *econômica* para a existência de políticas nacionais de ciência e tecnologia. A perspectiva sociológica nos coloca outras determinações, sendo uma das mais importantes a historicização da ciência, da "desnaturalização" de sua relação com o setor produtivo e da ação do Estado no apoio à ciência e tecnologia. Em outras palavras, a problematização sociológica nos fornece ferramentas a partir das quais é possível criticar a formulação de que a ciência possui um conjunto de características intrínsecas – portanto, naturais e ahistóricas – que tornam a sua a mercantilização ou privitização artificial. Do ponto de vista sociológico, aquilo que chamamos de ciência moderna nada mais é do que o resultado de um conjunto de práticas sociais que emergiram em um dado momento histórico com determinadas características que nada têm de naturais, imutáveis ou intrínsecas. Nesse sentido, a chamada Revolução Científica do século XVI e XVII refere-se não só a importantes avanços teóricos, especialmente no campo da física e da matemática mas, também, ao surgimento de um conjunto de práticas sociais que definem a atividade científica moderna.

> bem público, ou melhor, um bem quase público, porque nem todas as condições são completamente satisfeitas. A produção de um bem o qual, por suas características implícitas, tem o status de bem público, não pode ser garantida em um nível "ótimo" no mercado: indústrias e empresas não investem o suficiente em produção científica. Para resolver essa "falha de mercado" o governo precisa interferir seja diretamente, seja através de um sistema de incentivos. (CALLON, 1994, p. 406)

A idéia de que o conhecimento escapava à lógica do mercado e de que, portanto, a ação do Estado na promoção de atividades ligadas à produção e à reprodução de conhecimento tem um caráter *necessário* sempre foi consensual na teoria econômica. Da mesma forma, embora fossem considerados processos de natureza extra-econômica, a inovação e o progresso técnico eram vistos como uma das fontes de crescimento econômico. Mas a despeito desses consensos, a hegemonia da teoria econômica neoclássica apontou, a partir da década de 1970, para outros caminhos que não o fortalecimento das políticas públicas de incentivo à inovação e à capacitação tecnológica dos países. Com o predomínio das orientações políticas de fundamento neoclássico, tornava-se cada vez mais difundida a defesa da diminuição do papel do Estado, sobretudo como agente planejador, e da centralidade da liberalização comercial como "motor" do crescimento econômico.

As diretrizes políticas do modelo neoclássico de crescimento econômico sustentavam-se na hipótese geral de que se os mercados internos tendiam ao equilíbrio entre oferta e demanda, o mesmo aconteceria com os mercados internacionais, de modo que as economias nacionais e regionais deveriam, com o tempo, convergir *naturalmente* para os mesmos padrões de desenvolvimento econômico e social, conforme esclarece Carlos A. Mattos:

> [a receita neoclássica assumia que] para superar os desequilíbrios interregionais não era necessário uma política específica para isso, dado que a operação de um mercado livre deveria desembocar naturalmente em um maior equilíbrio entre territórios com níveis desiguais e, portanto, a aplicação de uma política dessa natureza implicaria uma interferência inaceitável nesse caminho. (MATTOS, 1999, p. 189)

Na contramão da teoria neoclássica, os chamados teóricos da inovação – ou, ainda, neo-institucionalistas – partem do reconhecimento de que os processos de inovação não são de

natureza exógena à economia – podendo, portanto, ser geridos e administrados ativamente pelo Estado – para afirmar, a partir disso, a centralidade assumida pela ação de atores sociais, em especial, de instituições estatais, na regulação dos processos de produção e reprodução de conhecimento. Nesse contexto, emerge a proposta de desenho e construção de Sistemas Nacionais de Inovação como uma das condição de fortalecimento do crescimento de longo prazo e, conseqüentemente, para a possibilidade de convergência econômica internacional.

Assim, embora a teoria dos Sistemas Nacionais de Inovação seja claramente inspirada na visão schumpeteriana da firma – segundo a qual a inovação acontece, primordialmente, na empresa capitalista – não é verdade que ela apresente uma concepção meramente empresarial da inovação, ao contrário, o reconhecimento da centralidade do ambiente institucional nacional – em especial, das leis e políticas públicas – para a capacidade inovadora das empresas capitalistas assume um lugar central. Não por acaso, noções tais como as de "competitividade sistêmica" e "competitividade estrutural" são afins ao conceito de Sistema Nacionais de Inovação (SILVEIRA, 2001, p. 74).

A ênfase dos teóricos do SNI recairá, portanto, menos nos processos essencialmente empresariais de produção e difusão de conhecimento, e mais na relação entre o setor público e privado em diferentes níveis, ou seja, desde o contato entre as instituições públicas de pesquisa e empresas até o financiamento público da inovação empresarial, passando pelo desenho institucional de leis e programas voltados para o incentivo à inovação. Segundo a OCDE, o Sistema Nacional de Inovação constitui-se como:

> um conjunto de instituições que, conjunta ou individualmente, contribuem para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias. Essas instituições provêm uma estrutura na qual cada governo forma e implementa políticas para influenciar o processo de inovação. Como tal, é um sistema de instituições interconectadas para criar, estocar e transferir conhecimento, habilidades e artefatos que definem as novas tecnologias (OCDE; 1999; p. 24)

O Sistema Nacional de Inovação pode ser considerado, portanto, a teia de relações sociais, institucionais e até mesmo culturais que otimiza a transformação de conhecimento em

inovação, acelerando o retorno econômico do investimento social em ciência e tecnologia. O Sistema Nacional de Inovação deve estar voltado para a promoção de uma aproximação – em alguns casos, fusão – entre os produtores e os comercializadores de tecnologia e ciência, ou seja, entre o sistema nacional de ciência e tecnologia e o setor produtivo. Essa aproximação visa à diminuição do tempo entre a produção de um novo conhecimento e à sua comercialização ou, dito de outro modo, ao aumento da eficiência com que se transformam os processos de conhecimento em resultados econômicos, ou seja, em inovações.

É a concepção de que a inovação é um processo que engloba produção e comercialização de conhecimento, de que a passagem entre um momento e outro pode ser mensurada e gerenciada segundo critérios econômicos de eficiência e, por fim, de que o Estado deve atuar ativamente no incentivo e na gestão dos processos de inovação, se relaciona à rápida transformação das políticas nacionais de ciência e tecnologia – centradas no investimento à instituições públicas de pesquisa e formação de pesquisadores – em políticas de incentivo à inovação, cujo foco é a construção de Sistemas Nacionais de Inovação. Ou seja, o Estado vai buscar, cada vez mais, desenhar e implementar uma rede institucional que possibilite a aceleração da produção e da comercialização do conhecimento.

Para essas novas políticas – que substituem aquelas que, até a década de 1970, incentivavam o desenvolvimento tecnológico basicamente por meio do financiamento sistemático das atividades científicas e da formação de pesquisadores – a reforma do regime disciplinar de produção de conhecimento – sediado, como vimos, nas universidades e nos laboratórios públicos – torna-se um aspecto absolutamente central.

2.1.5. O novo papel das universidades e laboratórios públicos: comercialização e patenteamento de pesquisas científicas

É amplamente reconhecido que as universidades e os institutos públicos de pesquisa – tanto nos países centrais, como nos países periféricos e, sobretudo, semi-periféricos como o Brasil – vêm sofrendo e promovendo mudanças na sua estrutura institucional interna no sentido

de facilitar o envolvimento mais direto com o processo de aplicação e comercialização do conhecimento, adequando a formação de pesquisadores às exigências da "sociedade", mais especificamente, dos empregadores dessa "mão-de-obra", ou seja, as empresas capitalistas dos mais variados setores (GINGRAS, 2003; GINGRAS; GEMME, 2006; GINGRAS *et all,* 2003; SCOTT, 2004; WASHBURN, 2005; YATES, 2000). Essa mudança é descrita por Shinn e Lamy nos seguintes termos:

> Na busca por novas formas de financiamento, e submetidas à pressão das demandas econômicas e sociais, as instituições científicas evoluem para modelos mais próximos da indústria. Elas se mercantilizam e tendem a submeter-se aos interesses comerciais e a inscrever-se em uma lógica de oferta econômica que às vezes substitui, às vezes se mistura à lógica de oferta científica (SHINN e LAMY, 2006, p. 23)

As mudanças a que se referem Shinn e Lamy são inúmeras e bastante complexas. Envolvem desde a reformulação dos cursos de graduação no sentido de formar profissionais mais facilmente adaptáveis aos desafios do "mercado de trabalho" até o incentivo à geração de empresas a partir de universidades. Do ponto de vista que nos interessa nesta dissertação – as alterações na institucionalização e nas práticas de pesquisa – dois processos de mudança são centrais: o incentivo ao patenteamento e ao licenciamento dos resultados de pesquisa.

Até os anos 1970, o patenteamento de resultados científicos era prerrogativa quase que exclusiva das pesquisas comerciais. No regime privado/empresarial, em que o imperativo da competição entre firmas impõe a dinâmica do segredo ao processo de produção de conhecimento e inovação, a propriedade intelectual torna-se um dispositivo de restrição da reprodução e da utilização do conhecimento, uma forma de limitar a entrada e o crescimento dos competidores no mercado. O regime disciplinar/estatal, por outro lado, é marcado, como vimos, por uma dinâmica completamente distinta. Como o imperativo da divulgação das pesquisas é o pilar que sustenta a organização da produção do conhecimento nesse regime – uma vez que é da publicação que depende a a certificação do conhecimento, a avaliação por pares, o sistema de crédito, notoriedade e reconhecimento científico e, idealmente, a própria organização da hierarquia meritocrática das instituições científicas – a propriedade intelectual é mobilizada, sob

a forma do direito autoral, não para proibir, mas para autorizar a utilização e a divulgação do conhecimento. O patenteamento de pesquisas, no regime disciplinar – ou seja, nas instituições universitárias ou que funcionam segundo regras acadêmicas – permaneceu, por muito tempo, restrito a casos muito excepcionais e o direito autoral, que incide automaticamente sobre qualquer forma de publicação foi, em geral, a regra (MOWERY *et all.*, 2001; MOWERY; ZIEDONIS, 2002).

Esse cenário começa a mudar nos anos 1980, quando o congresso norte-americano aprovou a primeira lei que permitia, abertamente, o patenteamento de pesquisas financiadas com fundos públicos – o *Bayh-Dole Act* de 1982. A partir daí, o consenso relativo[53] que se formou em torno da necessidade da autorização e do incentivo ao patenteamento nas instituições públicas permaneceu fortemente ligado à idéia de que essa forma de propriedade intelectual representava um dos instrumentos centrais de apoio do Estado à inovação tecnológica.

O incentivo estatal poderia atuar de forma dupla: como mecanismo de incentivo ao investimento privado ciência e tecnologia, por meio da garantia de exclusividade da exploração econômica, ou como mecanismo de transferência da pesquisa desenvolvida pelo sistema público/estatal de ciência e tecnologia.

Paralelamente, a propriedade intelectual – sobretudo o patenteamento de pesquisas – tornava-se um indicador de retorno econômico da atividade científica mesmo que, concretamente, não tenha gerado riqueza efetiva.

Como vimos, o exemplo do relatório do *European TrendChart* baseado no *Europeran Innovation Scoreboard* – que segue a tendência geral dos estudos oficiais sobre a inovação – explicita claramente esse sentido da propriedade intelectual, que passa a ser considerada um dos resultados mais importantes de um processo "bem sucedido" de inovação, ou seja, um indicador – dos mais fundamentais – da eficiência da inovação, entendida como a taxa de retorno do

53 A idéia de um "consenso relativo" precisa ser melhor trabalhada. Na verdade, durante a Rodada do Uruguai do GATT, na qual foi discutido e aprovado o TRIPs, houve forte resistência dos países em desenvolvimento. Por outro lado, tanto nos países desenvolvidos quanto nos em desenvolvimento existem, até hoje, forte resistência da sociedade civil ao processo de recrudescimento da propriedade intelectual.

investimento feito em produção de conhecimento, em especial, de conhecimento científico[54].

Esse novo "sentido" dado às patentes no âmbito das políticas públicas para inovação tem enormes consequências. A propriedade intelectual passa, progressivamente, a significar não só um **instrumento de incentivo à inovação** – enquanto mecanismo de transferência de tecnologia e de incentivo ao investimento privado em inovação – mas, também, um **indicador de desempenho** por meio do qual se quantifica, avalia e administra a inovação. Essa dupla função da propriedade intelectual – mecanismo de incentivo e indicador de desempenho – passa a orientar a forma como o Estado, certas empresas e parte da comunidade científica entendem o papel das patentes na nova política científica e tecnológica. Em outras palavras, as patentes acabaram tornando-se, do ponto de vista do setor privado, um instrumento para aumentar o valor de mercado das empresas de alta tecnologia por meio da valorização das suas ações com base em expectativas de ganhos futuros (ORSI; CORIAT, 2002) e, do ponto de vista das universidades, um mecanismo de auto-justificação social, à medida que *indicam* que elas estão produzindo conhecimento com retorno efetivo (HENDRIKS; SOUSA, 2007; LERNER; KORTUM, 1999; MOWERY; ZIEDONIS, 2002; MOWERY *et all,*2001; MILISSARD; GINGRAS; GEMME, 2003).

O crescimento do patenteamento universitário é um fenômeno importante nos principais países do mundo. A tabela 2.1. mostra expressivo o crescimento do patenteamento, entre os anos 1980 e 1998, nas grandes universidades norte-americanas. Ainda que estejam crescendo, as patentes universitária vêm sendo objeto de fortes objeções. As críticas apontam, no geral, para o fato de que em vez de *acelerar* os processos de inovação, como era o esperado, as patentes universitárias estariam *retardando-os,* seja porque monopolizam a informação, comprometendo sua difusão – sobretudo por meio das *"patentes básicas"*[55]–, seja porque as empresas privadas

54 Segundo a OCDE: Os dados sobre patenteamento podem ser considerados como as medidas mais próximas do "output" de Pesquisa e Desenvolvimento na forma de invenções (OCDE, 2005, p. 4)

55 As patentes básicas [*basic patents*] são as patentes que, por se relacionarem a fases muito iniciais de uma dada pesquisa, excluem outros da possibilidade de desenvolvimento da pesquisa. Não é raro uma grande empresa adquirir patentes para bloquear o desenvolvimento de um determinada tecnologia que pode, de alguma forma, prejudicar o seu negócio.

que, em tese, seriam as que comprariam as patentes universitárias, comercializando-as, não se interessam pelas mesmas. (DAVID; HALL, 2000; KINGSTON, 2001; LERNER; JAFFE, 2004; LERNER; KORTUM, 1999; MCMILLAN; NARIN; DEEDS, 2001; NELSON, 2004; MAZOLENI, NELSON, 1998).

Tabela 2.1. Número de patentes solicitadas por universidades norte-americanas (1980 e 1998)

1980		1998	
Universidades	**Número de pedidos anuais**	**Universidades**	**Número de Pedidos anuais**
Iowa State University	12	Iowa State University	53
Stanford University	11	Stanford University	79
Johns Hopkins University	06	Johns Hopkins University	78
University os California	07	University of California	399
University of Florida	07	University of Florida	53

Fonte: Relatório "*Universidades brasileiras e patentes: utilização do sistema nos anos 90"* (INPI, 2000).
Elaboração: própria

Esse quadro, de envolvimento das universidades com o patenteamento de pesquisa, se repete no Brasil onde as universidades não só aumentaram o volume das patentes solicitadas ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial, como vêm ganhando destaque no quadro das instituições que mais patenteiam no país. Aqui, igualmente, existem vozes entusiasmadas e críticas. Este trabalho procurou inserir-se nesse debate olhando para a adesão do regime disciplinar/estatal às novas práticas como o patenteamento de pesquisa como uma das inflexões promovidas pela mudança da política nacional de ciência e tecnologia que analisaremos nas próximas seções.

2.2. A emergência da inovação como foco da política de ciência e tecnologia no Brasil

2.2.1. A Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – a "inovação" no governo Fernando Henrique Cardoso

Partindo do diagnóstico sobre as relações positivas entre os processos de capacitação tecnológica e o desenvolvimento econômico nos países centrais, o processo de reconfiguração da política brasileira de ciência e tecnologia, a partir de 2001, incorporou, praticamente sem mediação, o "modelo" de política de inovação desses países. Nesse sentido, a Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação confere um caráter prioritário à consolidação do Sistema Nacional de Inovação, ao aumento da eficiência da inovação e à reforma do regime disciplinar/estatal de produção e reprodução do conhecimento, com especial ênfase ao incentivo à propriedade intelectual.

A construção desse sistema busca, por um lado, construir um "ambiente" favorável para que as empresas nacionais invistam em pesquisa, desenvolvimento e inovação e, por outro, aumentar a "eficiência" do investimento público/estatal em ciência e tecnologia, garantindo que ele tenha uma taxa maior de retorno econômico, sobretudo sob a forma de inovações.

O processo de formulação da nova política ganhou força, no âmbito do governo federal, durante o segundo mandato de Fernando Henrique Cardoso, quando Ronaldo Mota Sardenberg era Ministro de Ciência e Tecnologia. Nesse período – 1999 a 2002 – o Ministério de Ciência e Tecnologia [MCT] criou um projeto denominado *Diretrizes Estratégicas para a Ciência, a Tecnologia e a Inovação,* cujo objetivo era, justamente, estabelecer novos objetivos para a ciência, a tecnologia e a inovação – essa última, recém incorporada como pauta[56] – que

56 É interessante notar que em entrevista a mim no dia 11 de fevereiro de 2008, Cylon Gonçalves da Silva, diretor do projeto *Diretrizes estratégicas para a ciência, a Tecnologia e a inovação* do MCT afirmou que, até onde ele sabia, foi no Livro Verde de Ciência e Tecnologia, de 2001, que a palavra inovação apareceu, pela primeira vez, como centro de um documento oficial do Governo Federal. De fato, antes de 2001, falava-se muito em capacitação tecnológica, em transferência de tecnologia, em novas tecnologias, em modernização do parque industrial, em progresso técnico mas não se usava especificamente o termo inovação, pelo menos não sistematicamente. Assim, por exemplo, no Livro Verde da Sociedade da Informação, publicado no ano 2000, pelo

orientariam o seu desenvolvimento até 2010. Segundo documento do próprio MCT:

> O processo de formulação de *Diretrizes Estratégicas* busca estabelecer o papel da Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) frente às questões suscitadas pelas transformações econômicas e sociais do mundo contemporâneo e aos desafios que se colocam para o futuro, **em particular a plena inserção da CT&I na agenda política e econômica brasileira, a otimização do esforço nacional nesse campo e o fortalecimento da posição do País na ordem internacional emergente**. (BRASIL, 2002b; grifo meu)

A justificativa oficial do MCT para o projeto *Diretrizes Estratégicas* era a necessidade de inserir a ciência e tecnologia na agenda política brasileira, otimizando os esforços – sobretudo estatais – nessa área para, com isso, fortalecer a posição do Brasil na ordem econômica mundial. Podemos entender, portanto, que a política busca diminuir a distância que separa o país do centro do sistema econômico mundial conduzindo-o a uma posição "menos periférica"[57].

O projeto se organizava da seguinte forma: as novas *diretrizes estratégicas* seriam formalmente definidas na *Primeira Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia,* realizada em setembro de 2001. O conteúdo das discussões da *Primeira Conferência Nacional* foi definido, em grande medida, pelo *Livro Verde: Ciência, Tecnologia e Inovação, desafio para a sociedade brasileira* (BRASIL, 2001), documento produzido pelo próprio MCT e lançado em julho de 2001, portanto três meses antes da Conferência, com o objetivo de "organizar" a discussão da conferência. O resultado desse processo foi apresentado no *Livro Branco de Ciência, Tecnologia e Inovação* lançado finalmente em 2002 (BRASIL, 2002a). A cronologia resumida do projeto *Diretrizes Estratégicas para a ciência, a tecnologia e a inovação* do Ministério de Ciência e Tecnologia aparece descrita na tabela 2.2.

Da forma como o projeto foi estruturado, o *Livro Branco de C&T&I* (BRASIL, 2002)

MCT, a palavra inovação aparece **apenas 10 vezes ao longo das mais de 230 páginas do documento**. No Livro Verde de Ciência e Tecnologia, do ano seguinte, a palavra "inovação" já aparece **39 vezes só nas 15 páginas de introdução do documento**. Já no Livro Branco, de 2002, a mesma palavra aparece mais de **220 vezes ao longo das 80 páginas de texto;** o que mostra, em parte, a evolução do "consenso".

57 Não deixa de ser surpreendente que esse projeto – que tem uma concepção explicita de desenvolvimento nacional – tenha emergido, inicialmente, no Ministério de Ciência e Tecnologia.

constitui o documento síntese da nova política de ciência e tecnologia a ser implementada pelo MCT não mais até 2010, como estava inicialmente previsto, mas até 2012 (BRASIL, 2002, p. 33). O "tom" do *Livro Branco* era, em linhas gerais, o seguinte: os exemplos dos países economicamente bem sucedidos mostram a necessidade de se investir não só em ciência e tecnologia mas, também, na sua transformação em produtos e serviços de valor econômico, ou seja, em inovação; nesse contexto, as políticas de "promoção da competitividade" são obrigatórias para sustentar o "crescimento e o desenvolvimento sustentado"; o Brasil tem uma grande capacidade científica, mas uma enorme dificuldade para transformar conhecimento em "fonte efetiva de desenvolvimento" ou seja, em inovação materializada em "bens e serviços" e é sobre essa dificuldade que deve incidir a ação do Estado, via política científica e tecnológica.

Tabela 2.2. Cronologia do projeto *Diretrizes Estratégicas para a Ciência, a Tecnologia e a Inovação* do MCT

Principais momentos do processo de elaboração da nova política de C&T
Janeiro de 2001 Lançado o programa *Diretrizes Estratégicas para a Ciência, a Tecnologia e a Inovação* . O programa pretendia redefinir as metas e objetivos da nova política de ciência e tecnologia, incorporando a inovação como questão central.
Julho de 2001 Lançado o *Livro Verde: Ciência, Tecnologia e Inovação, desafio para a sociedade brasileira.* O documento incorporava debates realizados com a comunidade científica e com a sociedade civil e, sobretudo, incorporava a proposta do MCT para subsidiar a *1ª Conferência Nacional de C&T*
Setembro de 2001 Realizada a *[Primeira] Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia.* Foi o espaço de apresentação e discussão da proposta do MCT para a sociedade civil brasileira; incorporação de críticas e sugestões
Junho de 2002 Lançado o *Livro Branco de Ciência, Tecnologia e Inovação.* Documento síntese da nova política e suas diretrizes estratégicas (BRASIL, 2002a)

Fonte: BRASIL, 2001, 2002a, 2002b.
Elaboração: própria

É importante frisar que esse diagnóstico – de que o país precisa, urgentemente, passar a transformar ciência em inovação – orientará a definição dos seis grandes objetivos da Política Brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação até 2012, apresentados na tabela 2.3.

Tabela 2.3. Os seis objetivos da Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação até 2012, segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia

Principais Objetivos da nova política de C&T
I) Criar um ambiente favorável à inovação que contribua para a competitividade das empresas e para o melhor aproveitamento da capacidade instalada em Ciência e Tecnologia de forma a acelerar os processos de transformação do conhecimento em serviços e produtos para a sociedade;
II) Ampliar a capacidade de inovação e expandir a base científica e tecnológica;
III) Aperfeiçoar, consolidar e modernizar o aparato institucional de CT&I. É preciso construir pontes para uma maior integração da política de C&T com as demais políticas setoriais, com o setor privado, terceiro setor, assim como a cooperação internacional;
IV) Promover a integração de todas as regiões brasileiras em tal esforço, fortalecendo-se suas oportunidades e possibilidades de usufruir dos resultados alcançados;
V) A conquistar uma base ampla de apoio para esta Política;
VI) Incorporar [a ciência, a tecnologia e a inovação] como elemento estratégico da política nacional de desenvolvimento;

Fonte: Livro Branco de C,T&I (BRASIL, 2002, p.49)
Elaboração: Própria

O ponto central que sustentou a formulação da nova política foi o reconhecimento de que a construção de um Sistema Nacional de Inovação efetivo – o termo usado pela própria política era exatamente esse – deveria passar, necessariamente, pela tentativa de superar o "fosso" que separa o sistema nacional de ciência e tecnologia – o "pólo" produtor de conhecimento – e o setor industrial do país – o "pólo" consumidor desse conhecimento. Assim, a forte ênfase dada, pela nova política, à reforma institucional do sistema brasileiro de ciência e tecnologia deriva do reconhecimento de que a aproximação entre o regime disciplinar/estatal – ou seja, as universidades e institutos públicos de pesquisa – e o setor produtivo precisa ser incentivada de

alguma forma, sendo a reestruturação das instituições de ciência e tecnologia o âmbito privilegiado de ação do Ministério de Ciência e Tecnologia.

Essa reforma apontou no sentido de incorporar o regime disciplinar/estatal a um sistema eficiente de inovação, ou seja, no sentido de incluir o momento da comercialização do conhecimento – o seu consumo efetivamente produtivo – como uma das funções das instituições estatais de pesquisa. Essa ênfase aparece em vários momento no *Livro Branco de C,T&I* de 2002, por exemplo:

> A eficácia e a eficiência da Política Nacional de CT&I dependerão da existência de instituições – organizações, normas e práticas – adequadas tanto para o novo papel e a maior relevância que Ciência, Tecnologia e Inovação assumem para o desenvolvimento nacional, como para as novas direções em que essas estão evoluindo no mundo atual. (...) Quer-se acelerar um processo de transformação institucional, na área de CT&I, com base em um modelo de gestão sistêmica, para construir um arcabouço compatível com as exigências de um processo de CT&I capaz de dar respostas às necessidades do País. (BRASIL, 2002a, p. 33)

A partir de 2002, portanto, inicia-se todo um esforço no sentido de criar um novo aparato jurídico-institucional que promovendo a inovação, elevaria o país a uma posição mais privilegiada no sistema internacional. Esse aparato era pensando, justamente, como a consolidação do Sistema Nacional de Inovação. Não por acaso, dentre as nove diretrizes estratégicas estabelecidas pela Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – realizada pelo MCT em setembro de 2001 – a primeira e mais importante era a criação desse sistema, como mostra a tabela 2.4., que apresenta, em destaque, as três principais diretrizes da Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação: consolidar um Sistema Nacional de Inovação *efetivo;* aumentar a competitividade das empresas nacionais, por meio da inovação e; ampliar o financiamento à ciência e tecnologia no país.

Tabela 2.4. As diretrizes estratégicas para a Ciência, a Tecnologia e a Inovação (2002-2012)

As DIRETRIZES ESTRATÉGICAS da nova política de C&T
I. Implantar um Efetivo Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.
II. Promover a inovação para aumentar a competitividade e a inserção internacional das empresas brasileiras.
III. Ampliar de forma sustentada os investimentos em Ciência, Tecnologia e Inovação.
IV. Expandir e modernizar o sistema de formação de pessoal para Ciência, Tecnologia e Inovação.
V. Ampliar, diversificar e consolidar a capacidade de pesquisa básica no País.
VI. Modernizar e consolidar instituições e procedimentos de gestão da política de Ciência, Tecnologia e Inovação e os mecanismos de articulação com as demais políticas públicas.
VII. Educar para a sociedade do conhecimento.
VIII. Intensificar e explorar novas oportunidades da cooperação internacional em Ciência, Tecnologia e Inovação.
IX. Ampliar a dimensão estratégica das atividades de Ciência, Tecnologia e Inovação.

Fonte: Livro Branco de C,T&I (BRASIL, 2002, p.49);
Elaboração: Própria

É interessante notar que foge ao âmbito de ação do MCT atuar diretamente sobre a promoção da competitividade das empresas nacionais mas, ainda assim, isso aparece como um dos objetivo da nova política científica. Para que esse objetivo se realize minimamente, o Ministério de Ciência e Tecnologia, ou melhor, aqueles que *no* e *por meio do* Ministério atuavam para promover a nova política terão que enveredar por dois caminhos: por um lado, empenhar-se para transformar tanto a inovação quanto o aumento da competitividade das empresas em pautas – nem que sejam pautas formais – de outros setores do governo; por outro lado, agir ativamente no âmbito que lhe cabe, ou seja, reformar o sistema nacional de ciência e tecnologia para que ele atue no sentido de aumentar essa competitividade. A tabela abaixo apresenta o conjunto das ações previstas pelo MCT para a construção do sistema nacional de inovação no Brasil:

Tabela 2.5. Detalhamento das ações para a construção do Sistema Nacional de Inovação segundo o Programa de Diretrizes Estratégicas para C,T&I do MCT

AÇÕES DETALHADAS para a construção do Sistema Nacional de Inovação
· Assegurar a disponibilidade de meios materiais e humanos compatíveis com as necessidades e a dinâmica dos processos de inovação
· Induzir e ampliar de forma significativa as parcerias entre o setor público e privado nos esforços de ciência, tecnologia e inovação
· Fortalecer mecanismos de interação, articulação e cooperação entre os elementos constituintes do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em especial a academia e a universidade
· Ampliar e otimizar a infra-estrutura de pesquisa, serviços e tecnologia industrial básica
· Estimular o desenvolvimento de atividades de pesquisa nas empresas
· Criar novos mecanismos para facilitar a mobilidade dos pesquisadores entre empresas e instituições de pesquisa
· Estimular a adoção de redes de pesquisa e de serviços tecnológicos de âmbito nacional e regional, incorporando sempre que possível a dimensão virtual
· Promover iniciativas e ampliar a oferta de informação e serviços tecnológicos em apoio às pequenas e médias empresas
· Apoiar a criação e o fortalecimento de entidades tecnológicas setoriais
· Aprimorar o marco regulatório relativo à propriedade intelectual e o que regula as condições e incentivos à inovação, a exemplo da Lei da Inovação

Fonte: *Livro Branco de C,T&I* (BRASIL, 2002a, p. 50)

A primeira ação específica ligada à implantação de um sistema nacional – *Assegurar a disponibilidade de meios materiais e humanos compatíveis com as necessidades e a dinâmica dos processos de inovação* – já aponta, claramente, para o quanto a ênfase da política nacional passaria a ser, a partir de agora, "as necessidades do processo de inovação" .

A construção desse "sistema compatível com as necessidades do processo de inovação" passa pela reforma do sistema disciplinar/estatal. Não é por acaso que a maioria das ações aponta no sentido de alterar o marco jurídico-institucional da ciência no país, promovendo programas e iniciativas capazes de facilitar a articulação entre os diferentes atores do sistema de

inovação e, particularmente, aproximar a universidade da empresa. Dentre essas ações, destacam-se aquelas que visam aumentar as parcerias, como, por exemplo, a que propõem *Induzir e ampliar de forma significativa as parcerias entre o setor público e privado nos esforços de ciência, tecnologia e inovação;* e a que procura *Fortalecer mecanismos de interação, articulação e cooperação entre os elementos constituintes do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em especial a academia e a universidade.* Por outro lado, além do incentivo às parcerias, a reforma do sistema científico nacional – sobretudo do regime disciplinar/estatal – enfatiza o incentivo ao patenteamento dos resultados de pesquisa, e propõem: *Aprimorar o marco regulatório relativo à propriedade intelectual e o que regula as condições e incentivos à inovação, a exemplo da Lei da Inovação.*

A Lei de Inovação – aprovada em dezembro de 2004 – já era vista, em 2002, como um elemento essencial da nova política de inovação. Nesse sentido, afirma o *Livro Branco de Ciência, Tecnologia e Inovação:*

> A proposta de Lei da Inovação, apresentada na Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e colocada em consulta pública pelo MCT, representa avanço significativo na direção do estímulo à inovação. **Trata da gestão das instituições científicas e tecnológicas, em particular a gestão de pessoal envolvido em pesquisa.** A proposta contempla novas formas de contratação que favorecem a mobilidade de pesquisadores das instituições públicas de modo a permitir sua atuação em projetos de pesquisa de empresas ou para constituir empresas de base tecnológica. Estabelece, também, regras claras para a comercialização de inovações geradas com a participação de universidades ou instituições públicas de pesquisa, assim como para o respectivo compartilhamento dos direitos de propriedade intelectual entre pesquisadores, instituições de pesquisa e empresas. Propõe, ainda, novas formas de parcerias entre o setor público e privado, como a contratação ou encomendas ao setor privado de projetos de desenvolvimento tecnológico. Esse mecanismo, utilizado com grande êxito em países avançados, merece particular atenção pelo potencial de promoção de novos mercados, com menores custos e riscos de desenvolvimento para as empresas. (BRASIL, 2002a, p. 42; grifo meu)

2.2.2. A Lei de Inovação e a Política, Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior – a inovação no Governo Lula

A Lei de Inovação pode ser considerada – pelo menos até agora – como a peça mais importante da reforma jurídico-institucional do sistema científico nacional em curso no país. Apesar de ter sido eleita uma das prioridades da Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação durante o segundo governo Fernando Henrique Cardoso, a Lei só foi realmente aprovada em dezembro de 2004, ou seja, durante o governo de Luís Inácio Lula da Silva. É possível dizer, portanto, que o "discurso da inovação" é um dos pontos de continuidade entre os dois governos – ligados a partidos com programas políticos não só distintos, mas em muitos pontos, opostos – o que torna a compreensão da sua produção ainda mais importante.

Em termos gerais, o objetivo da Lei de Inovação é criar condições legais para diminuir a enorme distância que separa o sistema estatal de ciência e tecnologia e o setor produtivo. Para tanto, a lei age não só no sentido de facilitar a relação entre instituições públicas de pesquisa e empresas[58] como, também, de incentivar que essas mesmas instituições públicas envolvam-se diretamente no processo de comercialização de conhecimento – por meio do patenteamento e do licenciamento de novas tecnologias[59].

A compreensão do conteúdo da Lei de Inovação é absolutamente central para a presente pesquisa porque ela altera aspectos importantes do funcionamento do sistema científico nacional – incluído, nele, o regime disciplinar/estatal – incorporando, assim, o projeto de reforma formulado pelo MCT até 2002 e implementado, partir de 2003, pelo governo Lula. Nesse sentido, o segundo capítulo da Lei, chamado *Do estímulo à construção de ambientes especializados de cooperativos de inovação,* regulamenta as parcerias e contratos de pesquisa da seguinte forma:

> Art. 3º A União, os Estados, o Distrito Federal, os Municípios e as respectivas

58 Capítulo II: *Do estímulo à construção de ambientes especializados e cooperativos de inovação.* (BRASIL, 2004a)

59 Capítulo III: *Do estímulo à participação das instituições científicas e tecnológicas no processo de inovação* (BRASIL, 2004a)

> agências de fomento poderão estimular e apoiar a constituição de alianças estratégicas e o desenvolvimento de projetos de cooperação envolvendo empresas nacionais, ICT e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa e desenvolvimento, que objetivem a geração de produtos e processos inovadores.
> [...]
> Art. 4º As ICT poderão, mediante remuneração e por prazo determinado, nos termos de contrato ou convênio: I- compartilhar seus laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações com microempresas e empresas de pequeno porte em atividades voltadas à inovação tecnológica, para a consecução de atividades de incubação, sem prejuízo de sua atividade finalística; II - permitir a utilização de seus laboratórios, equipamentos, instrumentos, materiais e demais instalações existentes em suas próprias dependências por empresas nacionais e organizações de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, desde que tal permissão não interfira diretamente na sua atividade-fim, nem com ela conflite.
> [...]
> Art. 5º Ficam a União e suas entidades autorizadas a participar minoritariamente do capital de empresa privada de propósito específico que vise ao desenvolvimento de projetos científicos ou tecnológicos para obtenção de produto ou processo inovadores. (BRASIL,2004a)

No mesmo espírito – de incentivo às parcerias com o setor privado e à transferência de tecnologia – o Capítulo III da lei, intitulado *Do estímulo à participação das Instituições de Ciência e Tecnologia*[60] *no processo de inovação,* regulamenta a atuação das instituições científicas estatais nos seguintes termos:

> Art. 6º É facultado à ICT celebrar contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação por ela desenvolvida.
> [...]
> Art. 7º A ICT poderá obter o direito de uso ou de exploração de criação protegida.
> [...]
> Art. 8º É facultado à ICT prestar a instituições públicas ou privadas serviços compatíveis com os objetivos desta Lei, nas atividades voltadas à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo.
> [...]
> Art. 9º É facultado à ICT celebrar acordos de parceria para realização de atividades conjuntas de pesquisa científica e tecnológica e desenvolvimento de tecnologia,

60 A lei de inovação define **Instituição de Ciência e Tecnologia [ICT]** nos seguintes termos:" órgão ou entidade da administração pública que tenha por missão institucional, dentre outras, executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico" (BRASIL, 2004a)

produto ou processo, com instituições públicas e privadas.
[...]
Art. 10. Os acordos e contratos firmados entre as ICT, as instituições de apoio, agências de fomento e as entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, cujo objeto seja compatível com a finalidade desta Lei, poderão prever recursos para cobertura de despesas operacionais e administrativas incorridas na execução destes acordos e contratos, observados os critérios do regulamento.
[...]
Art. 11. A ICT poderá ceder seus direitos sobre a criação, mediante manifestação expressa e motivada, a título não-oneroso, nos casos e condições definidos em regulamento, para que o respectivo criador os exerça em seu próprio nome e sob sua inteira responsabilidade, nos termos da legislação pertinente.
[...]
Art. 12. É vedado a dirigente, ao criador ou a qualquer servidor, militar, empregado ou prestador de serviços de ICT divulgar, noticiar ou publicar qualquer aspecto de criações de cujo desenvolvimento tenha participado diretamente ou tomado conhecimento por força de suas atividades, sem antes obter expressa autorização da ICT.
[...]
Art. 13. É assegurada ao criador participação mínima de 5% (cinco por cento) e máxima de 1/3 (um terço) nos ganhos econômicos, auferidos pela ICT, resultantes de contratos de transferência de tecnologia e de licenciamento para outorga de direito de uso ou de exploração de criação protegida da qual tenha sido o inventor, obtentor ou autor
[...]
Art. 14. Para a execução do disposto nesta Lei, ao pesquisador público é facultado o afastamento para prestar colaboração a outra ICT, nos termos do inciso II do art. 93 da Lei nº 8.112, de 11 de dezembro de 1990, observada a conveniência da ICT de origem.
[...]
Art. 15. A critério da administração pública, na forma do regulamento, poderá ser concedida ao pesquisador público, desde que não esteja em estágio probatório, licença sem remuneração para constituir empresa com a finalidade de desenvolver atividade empresarial relativa à inovação.
[...]
Art. 16. A ICT deverá dispor de núcleo de inovação tecnológica, próprio ou em associação com outras ICT, com a finalidade de gerir sua política de inovação.
[...]
Art. 17. A ICT, por intermédio do Ministério ou órgão ao qual seja subordinada ou vinculada, manterá o Ministério da Ciência e Tecnologia informado quanto: I - à política de propriedade intelectual da instituição; II - às criações desenvolvidas no âmbito da instituição;III - às proteções requeridas e concedidas; e IV - aos contratos de licenciamento ou de transferência de tecnologia firmados.
[...]
Art. 18. As ICT, na elaboração e execução dos seus orçamentos, adotarão as medidas cabíveis para a administração e gestão da sua política de inovação para permitir o recebimento de receitas e o pagamento de despesas decorrentes da aplicação do

> disposto nos arts. 4º, 6º, 8º e 9º, o pagamento das despesas para a proteção da propriedade intelectual e os pagamentos devidos aos criadores e eventuais colaboradores. (BRASIL,2004a)

Considerando, portanto, o que diz a Lei de Inovação quanto à atuação das instituições estatais de ciência e tecnologia no processo de inovação, vale observar que a Lei dispõe sobre três níveis:

- A **ação do Estad**o e suas agências de fomento nos diferentes níveis da administração pública – União, Estados e Municípios;
- A **ação das próprias Instituições de Ciência e Tecnologia**;
- A **ação dos pesquisadores contratados** por essas instituições, denominados, pela lei "pesquisador público"[61].

No que concerne à ação do Estado, a lei *autoriza* as Entidades da Federação – entenda-se o Estado brasileiro nos seus três níveis: União, Estados e Municípios – a estimular e apoiar a construção de "alianças estratégicas" e a participar como acionistas minoritárias do capital de empresas voltadas para a inovação[62] – Artigos 3º e 5º.

Quanto à ação das Instituições de Ciência e Tecnologia, a lei estabelece, simultaneamente, direitos e deveres. Entre os seus *direitos* está: estabelecer convênios e contratos com empresas; compartilhar a sua infra-estrutura de pesquisa com empresas e entidades sem fins lucrativos voltadas à pesquisa; celebrar contratos de licenciamento de propriedade intelectual, inclusive com exclusividade, para a transferência de tecnologia; engajar-se diretamente na exploração [comercial] e no uso das suas criações; prestar serviços à empresas e entidades; celebrar acordos, inclusive remunerados, para o desenvolvimento de pesquisa

---

61 A lei define "pesquisador público" como "o ocupante de cargo efetivo, cargo militar ou emprego público que realize pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico" (BRASIL, 2004a);

62 Embora não é o caso de entrar, aqui, nessa discussão, mas a forma como o incentivo à inovação vem sendo desenhado no Brasil, aponta para que o Estado, nos seus diferentes níveis, atue enquanto um agente do mercado financeiro – do tipo de investimento de risco – ainda incipiente no país.

conjunta com empresas e outras entidades, públicas ou privadas; ceder os direitos de uso e exploração das criações, protegidas por propriedade intelectual, para o próprio inventor.

Já os *deveres* das instituições estatais de pesquisa são basicamente: criar um núcleo de transferência de tecnologia; manter o Ministério de Ciência e Tecnologia informado quanto à sua política de propriedade intelectual, as criações e invenções realizadas, as patentes solicitadas e concedidas e os contratos de licenciamento das mesmas; e adotar medidas para melhorar a administração e a gestão da sua política de propriedade intelectual.

Por fim, no que concerne ao "pesquisador público", ou seja, o funcionário contratado por instituições de ciência e tecnologia – também chamadas, simplesmente, ICTs – para atuar em pesquisa, ele está a *autorizado*, pela lei, a: exercer seus direitos de inventor sobre uma criação, quando autorizado pela instituição de origem; participar, no mínimo, de 1/3 dos ganhos obtidos pelo contrato de licenciamento ou de transferência de tecnologia da sua criação; afastar-se da instituição para exercer seus direitos sobre sua criação, ou seja, para explorá-la comercialmente; licenciar-se, em caráter probatório, para criar uma empresa que atue na área de inovação. Paralelamente, a sua única proibição, tal como definida no artigo 12 da lei, é "divulgar, noticiar ou publicar qualquer aspecto de criações de cujo desenvolvimento tenha participado diretamente ou tomado conhecimento por força de suas atividades, sem antes obter expressa autorização da ICT" (BRASIL, 2004a).

Considerando, portanto, essa ampla gama de direitos e deveres atribuídos ao Estado, às instituições públicas de pesquisa e aos pesquisadores por elas contratados, podemos concluir que a Lei de Inovação de 2004 atua, primeiramente, no sentido de **permitir o engajamento das instituições públicas e de seus pesquisadores no processo de exploração comercial da pesquisa científica, em diferentes níveis e formatos.** Paralelamente, a lei busca, também, **aumentar o controle do governo sobre as ações das instituições estatais** – que são obrigadas a criar núcleos de transferência, a adotar medidas de gestão da inovação e a informar ao MCT a sua política de propriedade intelectual, as criações realizadas e protegidas e os contratos firmados – e **das instituições estatais sobre os próprios pesquisadores "públicos"** – que estão

proibidos de divulgar qualquer resultado ou informação de pesquisa sem expressa autorização da sua instituição, o que é o mesmo que dizer que eles estão obrigados a comunicar qualquer aspecto da sua pesquisa que desejem publicar, noticiar ou divulgar. A Lei de Inovação assume, portanto, um caráter normativo/coercitivo não só em relação à atuação das instituições de ciência e tecnologia como, também, em relação à prática dos próprios pesquisadores que atuam nessas instituições, ou seja, no regime disciplinar/estatal tal como ele se constituiu no país – ilhado em universidades e institutos de pesquisa e financiado exclusivamente pelo Estado.

Mas a Lei de Inovação não dispõe apenas sobre a participação das Instituições de Ciência e Tecnologia no processo de Inovação, ela vai além e dispõe sobre o incentivo à inovação também no setor empresarial. O Capítulo IV da lei denominado "Do Estímulo à inovação nas empresas" afirma:

> Art. 19. A União, as ICT e as agências de fomento promoverão e incentivarão o desenvolvimento de produtos e processos inovadores em empresas nacionais e nas entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, mediante a concessão de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infra-estrutura, a serem ajustados em convênios ou contratos específicos, destinados a apoiar atividades de pesquisa e desenvolvimento, para atender às prioridades da política industrial e tecnológica nacional.
>
> § 1º As prioridades da política industrial e tecnológica nacional de que trata o caput deste artigo serão estabelecidas em regulamento.
>
> § 2º A concessão de recursos financeiros, sob a forma de subvenção econômica, financiamento ou participação societária, visando ao desenvolvimento de produtos ou processos inovadores, será precedida de aprovação de projeto pelo órgão ou entidade concedente.
>
> § 3º A concessão da subvenção econômica prevista no § 1º deste artigo implica, obrigatoriamente, a assunção de contrapartida pela empresa beneficiária, na forma estabelecida nos instrumentos de ajuste específicos.
>
> § 4º O Poder Executivo regulamentará a subvenção econômica de que trata este artigo, assegurada a destinação de percentual mínimo dos recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FNDCT.
>
> § 5º Os recursos de que trata o § 4º deste artigo serão objeto de programação orçamentária em categoria específica do FNDCT, não sendo obrigatória sua aplicação na destinação setorial originária, sem prejuízo da alocação de outros recursos do FNDCT destinados à subvenção econômica.
>
> Art. 20. Os órgãos e entidades da administração pública, em matéria de interesse público, poderão contratar empresa, consórcio de empresas e entidades nacionais de direito privado sem fins lucrativos voltadas para atividades de pesquisa, de reconhecida capacitação tecnológica no setor, visando à realização de atividades de

> pesquisa e desenvolvimento, que envolvam risco tecnológico, para solução de problema técnico específico ou obtenção de produto ou processo inovador.
>
> § 1º Considerar-se-á desenvolvida na vigência do contrato a que se refere o caput deste artigo a criação intelectual pertinente ao seu objeto cuja proteção seja requerida pela empresa contratada até 2 (dois) anos após o seu término.
>
> § 2º Findo o contrato sem alcance integral ou com alcance parcial do resultado almejado, o órgão ou entidade contratante, a seu exclusivo critério, poderá, mediante auditoria técnica e financeira, prorrogar seu prazo de duração ou elaborar relatório final dando-o por encerrado.
>
> § 3º O pagamento decorrente da contratação prevista no caput deste artigo será efetuado proporcionalmente ao resultado obtido nas atividades de pesquisa e desenvolvimento pactuadas.

Se apresento, na íntegra, os artigos da Lei de Inovação que se referem ao incentivo à atividade de inovação na empresa é porque eles apresentam dispositivos inéditos na história do incentivo à inovação nas empresas nacionais, tais como, por exemplo, o mecanismo de subvenção econômica, que permite ao governo financiar *diretamente* projetos de inovação em empresas e instituições privadas sem fins lucrativos. Considerando, portanto, que os mecanismos previstos na lei não se limitam à intervenção do Estado sobre as instituições de pesquisa, mas estende a ação estatal ao apoio direto de empresas privadas – uma âmbito de ação que escapa completamente ao Ministério de Ciência e Tecnologia –, é possível dizer que a Lei de Inovação indica, em certo sentido, a incorporação do discurso da inovação por outras áreas do governo que não só a burocracia ligada à formulação e implementação da política científica e tecnológica.

Quando o Ministério de Ciência e Tecnologia começou, a partir do início do projeto *Diretrizes Estratégicas,* em 2001, a discutir a necessidade de incorporação da inovação à agenda política do nacional, é possível dizer que esse esforço teve pouca ou nenhuma repercussão no governo Fernando Henrique Cardoso, marcado pela recusa em planejar, como fosse, o desenvolvimento industrial nacional, o que pode ser evidenciado pela inexistência de qualquer "política industrial" ao longo desse governo. A chegada do Partido dos Trabalhadores ao poder, em 2003, altera, *ao menos no plano do discurso,* a concepção sobre o papel do Estado no planejamento do desenvolvimento industrial e o lançamento de uma política industrial nos

primeiros meses de governo é, em certa medida, sinal disso. A PITCE – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior –, anunciada em 2004[63], atribui uma enorme importância à ciência e à tecnologia e é nesse contexto que podemos dizer que a "pauta" da inovação extravasa os limites da Política Científica e Tecnológica, sendo incorporada também como estratégia de promoção do desenvolvimento industrial do país e de incentivo à sua inserção internacional. Assim, dentre as principais diretrizes da PITCE constam:

> (...) o aumento da eficiência da estrutura produtiva, aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras e expansão das exportações. Esta é a base para uma maior inserção do país no comércio internacional, estimulando os setores onde o Brasil tem maior capacidade ou necessidade de desenvolver vantagens competitivas, abrindo caminhos para inserção nos setores mais dinâmicos dos fluxos de troca internacionais. (PITCE, 2004)

A estratégia de fortalecer a competitividade internacional das empresas brasileiras por meio do incentivo à inovação tecnológica constitui, portanto, um dos aspectos importantes do discurso do atual governo brasileiro sobre um suposto projeto de desenvolvimento nacional que poderia ser resumido, em termos gerais, como a tentativa de garantir que o Brasil entre na "corrida" internacional de competição capitalista através do fortalecimento das empresas nacionais recorrendo, sobretudo, à incorporação da inovação pelas empresas, o que asseguraria um grande aumento de competitividade. O quanto o projeto de fortalecer algumas empresas nacionais, garantindo condições para que elas possam acessar mercados na América Latina e na África, representaria um esforço de tornar o Brasil uma nação sub-imperialista, ou seja, capaz de assumir uma posição economicamente dominante diante de outros países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, sem que isso represente qualquer ruptura mais profunda na dinâmica de desenvolvimento nacional é uma das questões fundamentais que tangenciam a discussão

63 Segundo um documento oficial do governo federal: "A Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior - PITCE - é um marco na história do Brasil no que se refere ao planejamento do crescimento econômico e do desenvolvimento auto-sustentado. Ela objetiva ampliar a eficiência e a competitividade da empresa nacional e inseri-la internacionalmente, criando empregos e elevando a renda (...) A PITCE objetiva induzir a mudança do patamar competitivo da indústria brasileira, rumo à maior inovação e diferenciação de produtos, almejando competitividade internacional. A inserção externa da indústria é fator decisivo para o seu desenvolvimento." (BRASIL, 2006e, p. 1)

desenvolvida neste mestrado.

De qualquer forma, ainda que um estudo mais profundo seja necessário, parece evidente, passados mais de quatro anos do lançamento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, que progressos à parte, a "estratégia de desenvolvimento" anunciada por essa política parece encontrar limites importantes tanto no âmbito do próprio governo quanto na atual estrutura econômica do país, com o seu respectivo regime acumulação e reprodução.

Mas avaliar o sucesso ou fracasso da PITCE não é o objetivo da presente dissertação. Nosso intuito é, antes, entender a emergência do discurso da "inovação" e a sua transformação em foco da política nacional de ciência e tecnologia da perspectiva do regime disciplinar/estatal considerado tanto na sua dinâmica de institucionalização quanto nas suas práticas concretas de pesquisa e formação de novos pesquisadores. Para começar a responder essas perguntas – que orientaram a pesquisa sobre o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – é preciso olhar, rapidamente, para o que é a *inovação* no Brasil de um ponto de vista mais amplo – ou seja, quem investe em ciência e tecnologia no país? Quem se apropria de resultados de pesquisa no país? A inovação é importante para as empresas nacionais? Em suma: a quem interessa, em um primeiro momento, o discurso da inovação?

2.3. O Brasil como consumidor de tecnologia: algumas características da inovação do país

Já vimos que a "estratégia" de fortalecer a competitividade internacional das empresas brasileiras por meio da inovação tecnológica constitui um dos aspectos mais importantes da Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e, mais recentemente, da atual Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior lançada em 2004. Essas políticas defendem, através do estímulo à inovação e ao aumento de competitividade das empresas nacionais, o fortalecimento das condições para que o Brasil possa entrar na "corrida" internacional do desenvolvimento econômico, galgando posições na estrutura capitalista.

Inúmeros problemas podem ser levantados na tentativa de avaliar em que condições o

Brasil entra na disputa por um "lugar" no mercado global, sobretudo considerando que essa "entrada" dar-se-ia por meio da capacitação das empresas nacionais a partir de processos de inovação. Isso significa formular a pergunta: no atual contexto, em que condições o Brasil pode competir? Esse tipo de questionamento faz ainda mais sentido quando olhamos para certos dados considerados como "indicadores" do bom desempenho da inovação – por exemplo, o percentual do Produto Nacional investido em ciência e tecnologia, o percentual das firmas nacionais que desenvolvem atividades de pesquisa e desenvolvimento, o percentual de empresas que inovam em produtos e processos, além de dados relativos ao patenteamento no país.

A partir da análise desses dados, é possível avaliar, de forma mais contundente, qual o sentido de se promover o desenvolvimento econômico do país tendo como principal objetivo o incentivo à inovação tecnológica. Isso permite começar a responder uma outra pergunta, absolutamente central para esta pesquisa: afinal, a quem serve, exatamente, a Nova Política de Ciência, Tecnologia e Inovação?

2.3.1. O investimento nacional em ciência e tecnologia

Segundo dados do Ministério de Ciência e Tecnologia[64], considerando os investimentos públicos e privados, o Brasil gastou, em 2004, apenas 0,91% do PIB em Pesquisa e Desenvolvimento [P&D], um valor muito menor – em termos relativos e absolutos – do que o valor gasto por outros países desenvolvidos – o Japão, por exemplo, investiu 3,15% do PIB, os EUA, 2,60%, a Alemanha, 2,55%, a França, 2,19% e o Reino Unido 1,89% – e por outros países em desenvolvimento – como, por exemplo, a Coréia que gastou 3,15% do PIB em P&D em 2004 e a China que, no mesmo ano, gastou 1,31% do PIB em atividades de P&D. Isso significa que, no mesmo ano em que o governo anunciou sua política industrial com foco em inovação, os gastos nacionais permaneceram em níveis relativamente baixos, mesmo quando comparados a outros países em desenvolvimento.

64 Todos os dados utilizados nesta seção são parte dos *Indicadores MCT* e estão disponíveis em www.mct.gov.br

Esses valores correspondem ao total dos gastos em P&D do país, ou seja, engloba tanto gastos públicos quanto privados. Se considerarmos, no entanto, apenas os gastos privados podemos dizer que as empresas brasileiras gastaram, em 2004, apenas 0,42% do PIB nacional em atividades de pesquisa e desenvolvimento, de novo, um valor muito menor do que o de outros países como o Japão (2,24%), a Coréia (2,12%), a China (0,59%), a França (1,12%) e o Reino Unido (0,88%), para mencionar apenas alguns. Isso significa que, se o Brasil gasta pouco em ciência e tecnologia, as empresas brasileiras gastam menos ainda. A tabela 2.6. mostra, justamente, a distribuição dos gastos empresariais e estatais para alguns países, incluídos o Brasil. Os dados mostram que o governo brasileiro gasta proporcionalmente mais do que o setor empresarial – que inclui tanto as empresas privadas quanto as estatais, o que é visivelmente diferente de outros países.

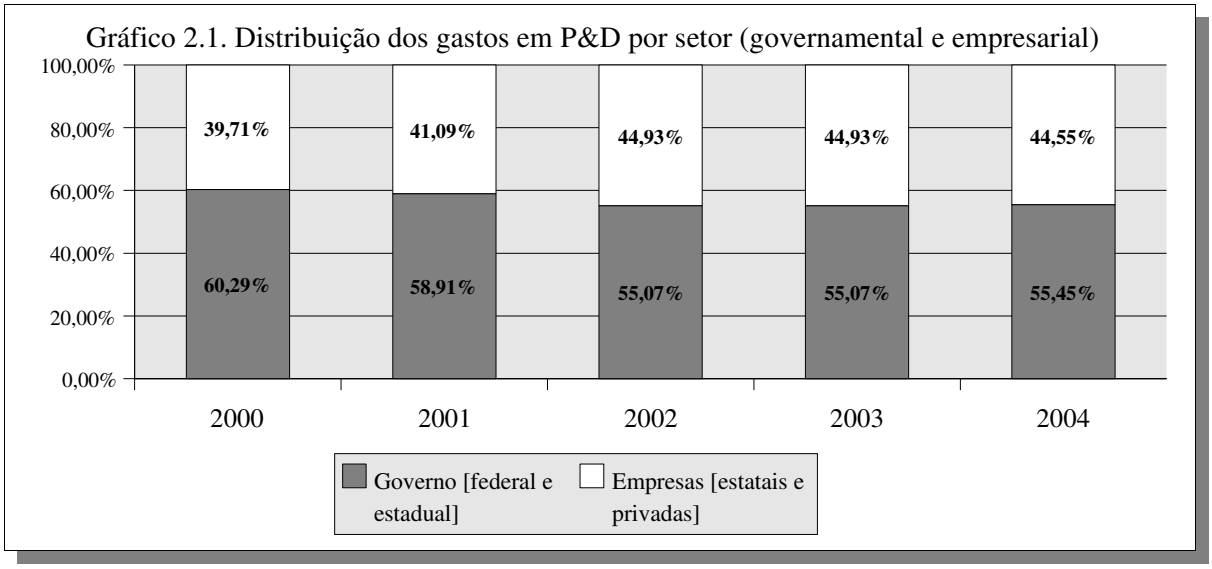
Tabela 2.6. Distribuição relativa dos gastos empresariais e estatais em ciência e tecnologia (2003)

País	Gastos empresariais	Gastos Estatais	Outros
Japão	74.5 %	17.7%	7.8%
Coréia	74.0 %	23.9%	2,1%
Alemanha	66.1 %	31.1 %	2,8%
EUA	63.1%	31.2%	5,8%
União Européia	54.5 %	34.8 %	10,7%
França	52.1 %	38.4%	9,5%
Brasil*	44,93%*	55,07%*	---
Reino Unido	43.9 %	31.3%	24,8%
México	29.8 %	59.1%	11,1%

Fonte: OCDE; com exceção do Brasil que os dados são do MCT;
Elaboração: própria

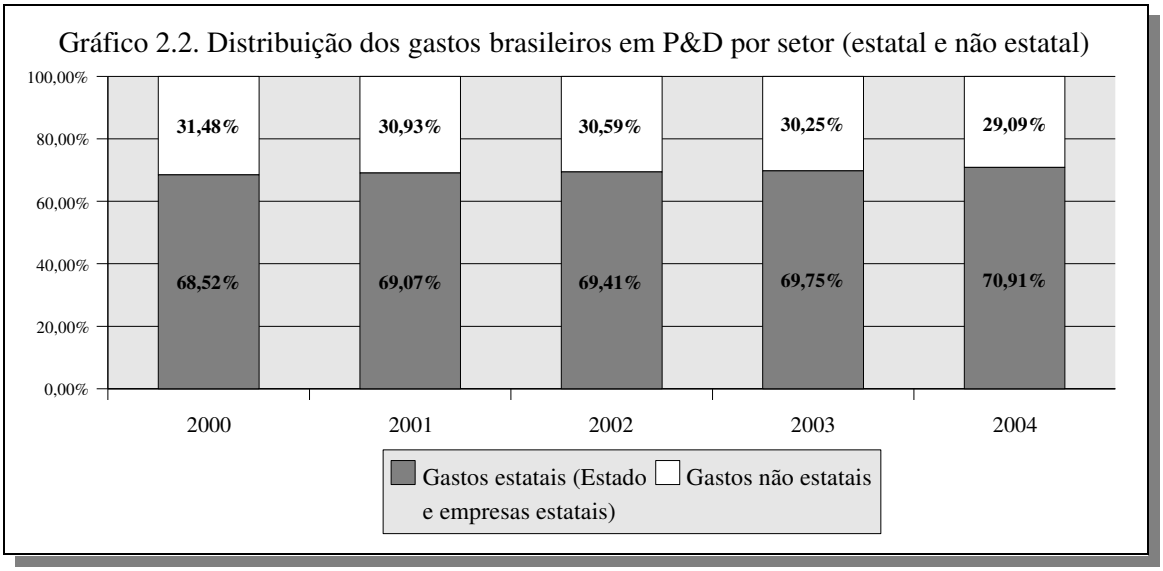
O gráfico abaixo expressa, justamente, a relação entre os gastos governamentais e empresariais com atividades ligadas à pesquisa e ao desenvolvimento de produtos de processos [P&D]. É interessante notar que em 2004, o governo, considerando o nível federal e estadual,

gastava 10% mais em pesquisa e desenvolvimento do que as empresas brasileiras – estatais ou não estatais – comportamento que inverte a tendência observada em outros países, onde as empresas gastam mais nesse tipo de atividade do que os governos, conforme vimos na tabela 2.6.



Fonte: Indicadores MCT
Elaboração: própria

O gráfico mostra, no entanto, que os gastos empresariais estão crescendo, proporcionalmente, em relação aos gastos governamentais. O significado exato desse crescimento é melhor compreendido no gráfico abaixo, que apresenta os mesmos dados – investimentos em pesquisa e desenvolvimento – desagregando-os não mais entre gastos governamentais e empresariais, mas entre gastos estatais – que incluem os gastos governamentais e de empresas estatais – e não-estatais – que incluem os gastos de empresas privadas nacionais e multinacionais. Fica explícito, pelos dados do gráfico, que o crescimento dos gastos empresariais é resultado de uma maior participação das empresas estatais e não nas empresas privadas nacionais, sejam elas nacionais ou multinacionais.



Fonte: Indicadores MCT
Elaboração: própria

Assim, descontados os gastos das empresas estatais, podemos dizer que o setor privado brasileiro é responsável por apenas 30% dos gastos nacionais em pesquisa e desenvolvimento, um percentual consideravelmente inferior aquele observado nos principais países produtores de tecnologia do mundo como, por exemplo, os Estados Unidos, a Coréia, o Japão e alguns membros da União Européia, conforme os dados da tabela 2.6. Além disso, é notável que esse investimento privado venha diminuindo ao longo dos últimos anos, conforme mostra o gráfico acima. Essa tendência é reconhecida, também, pelo sociólogo Glauco Arbix em recente trabalho sobre inovação nas empresas brasileiras:

> entre 2000 e 2003 houve redução dos investimentos em P&D das empresas brasileiras de 0,75% para 0,6% do faturamento [da empresa]. Na Alemanha, este percentual é de 2,7% e na França é de 2,5%. Em 2000, cerca de 7.000 empresas brasileiras realizaram gastos com P&D. Em 2003, esse número caiu para 5.000.(ARBIX, 2006, p. 14).

Os dados relativos aos gastos das empresas brasileiras em Pesquisa e Desenvolvimento já indicam que a inovação – ou seja, a aplicação econômica do conhecimento científico e tecnológico – não é um elemento crucial para as empresas brasileiras o que nos permite dizer,

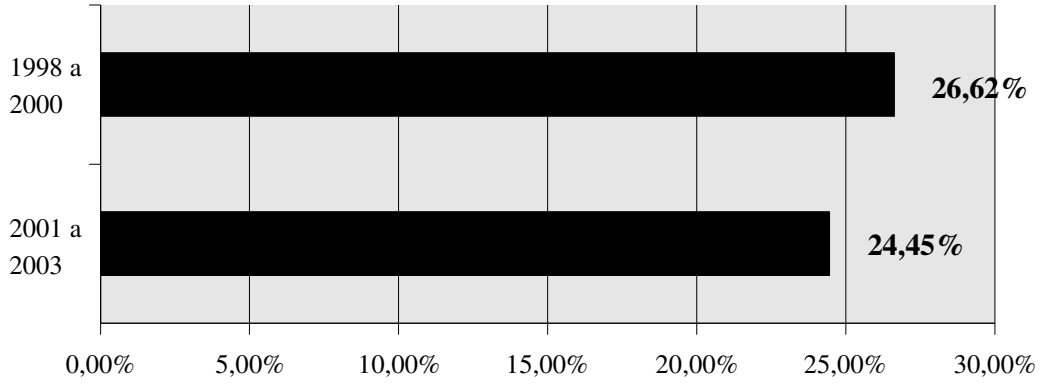
em decorrência disso, que a aplicação econômica da ciência não é um aspecto essencial do processo de acumulação e reprodução capitalista no Brasil, pelo menos quando consideramos as empresas nacionais como um todo. Essa constatação – essencial para o desenvolvimento desta pesquisa – fica ainda mais explícita quando olhamos os dados referentes ao total de empresas que desenvolvem atividades inovadoras e implementam inovações no país.

Nesse sentido, mostraremos, a seguir, alguns dados da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica [PINTEC], realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas [IBGE] a cada 3 anos. As análises comparam os dados da PINTEC 2000 – que corresponde ao período de 1998 a 2000 – e da PINTEC 2003 – que corresponde ao período de 2001 a 2003.

2.3.2. A inovação nas empresas brasileiras

O gráfico abaixo abaixo mostra o percentual das empresas brasileiras que desenvolveram algum tipo de atividade inovadora entre 1998 e 2000 e entre 2001 e 2003:

Gráfico 2.3. Distribuição das empresas que desenvolveram atividade inovadora em relação ao total entre 1998 e 2000 e entre 2001 e 2003



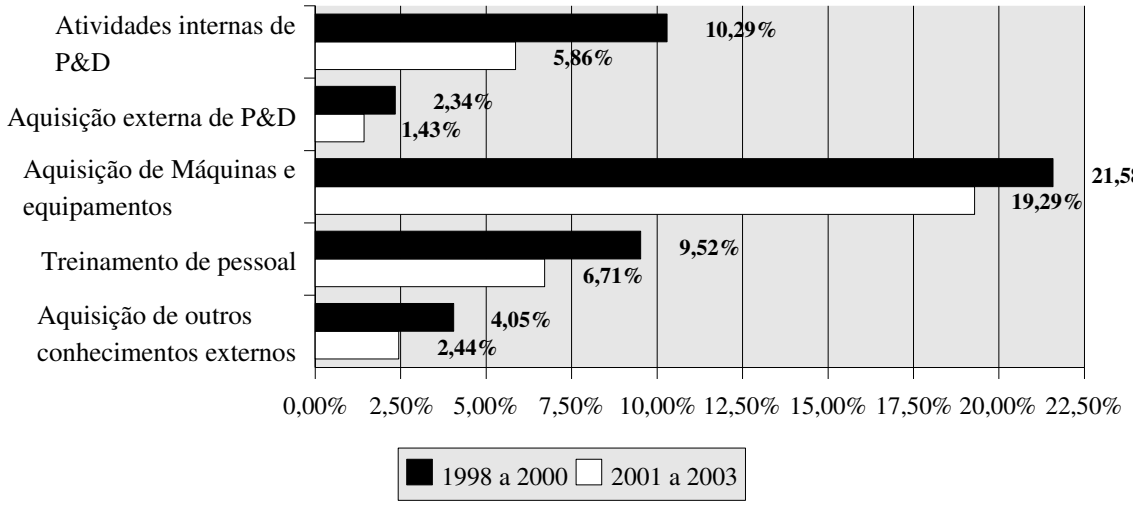
Fonte: PINTEC/IBGE (2002, 2004)
Elaboração: própria

Na PINTEC realizada em 2000, referente ao triênio 1998-2000, de um total de 72.005

empresas, 19.165 desenvolveram algum tipo de atividade inovadora (ou seja, 26,62% do total); na PINTEC referente ao triênio seguinte, de 84.262 empresas, apenas 20.599 desenvolveram atividades inovadoras (ou seja, 24,45% do total). Isso significa que vem diminuindo o número de empresas que se dedicam à inovação no país, o que implica dizer que enquanto o discurso da inovação e do aumento da competitividade era formulado como pauta prioritária do Ministério de Ciência e Tecnologia, as empresas nacionais, no geral, diminuíam a importância dada à inovação e, conseqüentemente o seu envolvimento com atividades inovadoras.

As "atividades inovadoras" podem ser de vários tipos – compra de máquinas e equipamentos, contratação de P&D externo, investimento em atividades internas de P&D, entre outras. O gráfico 2.4. mostra o percentual de empresas que se envolveu com os diferentes tipos de atividade inovadora entre 1998 e 2000 e entre 2001 e 2003:

Gráfico 2.4. Caracterização das atividades inovativas das empresas brasileiras



Fonte: PINTEC/IBGE (2002, 2004)
Elaboração: própria

O gráfico mostra, em primeiro lugar, que a principal "atividade inovadora" das empresas brasileiras é a aquisição de máquinas e equipamentos, ou seja, a maioria das empresas que se envolvem com inovação importa tecnologia. Além disso, os dados apresentados no gráfico

mostram uma redução do percentual de empresas que desenvolvem atividades inovadoras em todos os níveis – da compra de tecnologia ao desenvolvimento de atividades internas de pesquisa e desenvolvimento, ainda que essa redução seja mais expressiva nas atividades inovadoras mais substanciais, ou seja, "aquisição externa de pesquisa e desenvolvimento" e "atividades internas de pesquisa e desenvolvimento".

Outro aspecto importante do gráfico é que ele mostra o que o percentual de empresas nacionais que adquirem P&D externo é extremamente pequeno – apenas 1,43% das empresas em 2003. O mesmo vale para as empresas que compram outras formas de conhecimento externo – apenas 2,44% das empresas no mesmo ano. Isso significa que são muito poucas as empresas que, no Brasil, estabelecem contratos e parcerias com outras instituição de pesquisa como, por exemplo, universidades e institutos de pesquisa. Da mesma forma, são pouquíssimas as empresas que se interessam por adquirir "outros conhecimentos externos", por exemplo, sob a forma de licenciamento de patentes universitárias.

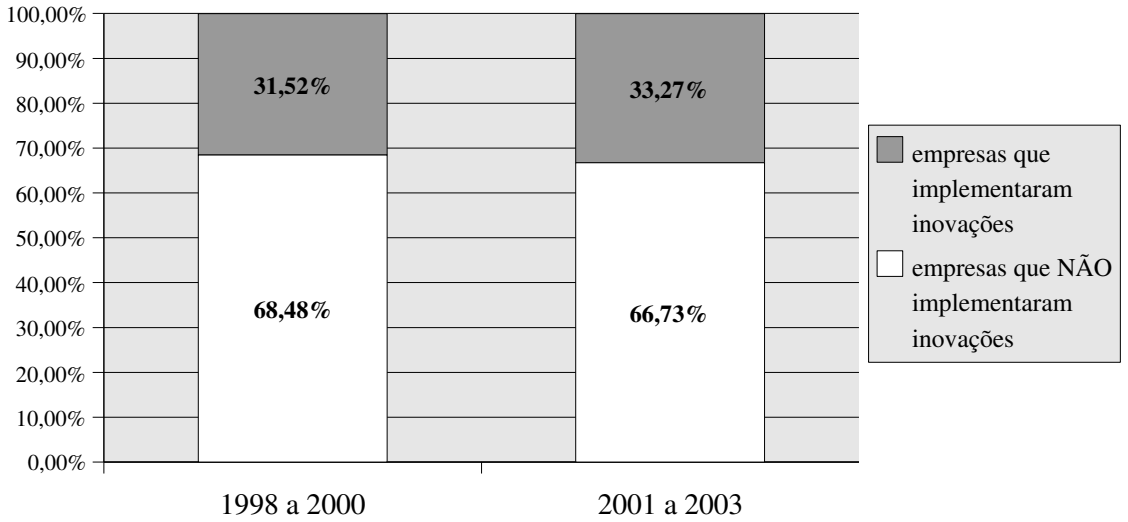
Nesse sentido, ainda segundo dados da PINTEC, entre 1998 e 2000, das 72.005 empresas cadastradas na amostra da pesquisa, apenas 2.505 – ou seja, 3,48% do total – mantinham convênios com universidades e institutos de pesquisa, um percentual quase insignificante. Mas mais impressionante ainda é que 74,41% das empresas que mantinham contratos com universidades e outras instituições de pesquisa avaliaram que esses contratos como pouco importantes ou mesmo irrelevantes (IBGE, 2002).

Esses dados indicam que, em termos gerais, o envolvimento do regime disciplinar/estatal com processos privados de inovação encontra limites importantes no interesse das empresas nacionais, o que nos permite concluir que, em grande medida, a demanda pela reforma do marco jurídico-institucional da ciência no país, no sentido de permitir o envolvimento das instituições de pesquisa com a comercialização do conhecimento, não foi uma demanda do setor empresarial nacional, pelo menos não de grande parte dele.

Os dados referentes ao envolvimento das empresas nacionais com atividades inovativas refletem-se no percentual de empresas brasileiras que implementaram inovações e, sobretudo, no

grau de radicalidade das inovações implementadas. Os dados da PINTEC mostram que, apesar da queda do investimento privado em inovação, mais empresas brasileiras dizem ter inovado entre 2001 e 2003 do que entre 1998 e 2000. Se entre 1998 e 2000, das 72.005 empresas que compunham a amostra da PINTEC, 22.698 implementaram inovações, entre 2001 e 2003, essa relação foi de 28.036 empresas em um total de 84.262 – um aumento absoluto e relativo. O gráfico 2.5. mostra o percentual de empresas nacionais que implementaram inovações em relação ao percentual das que não implementaram.

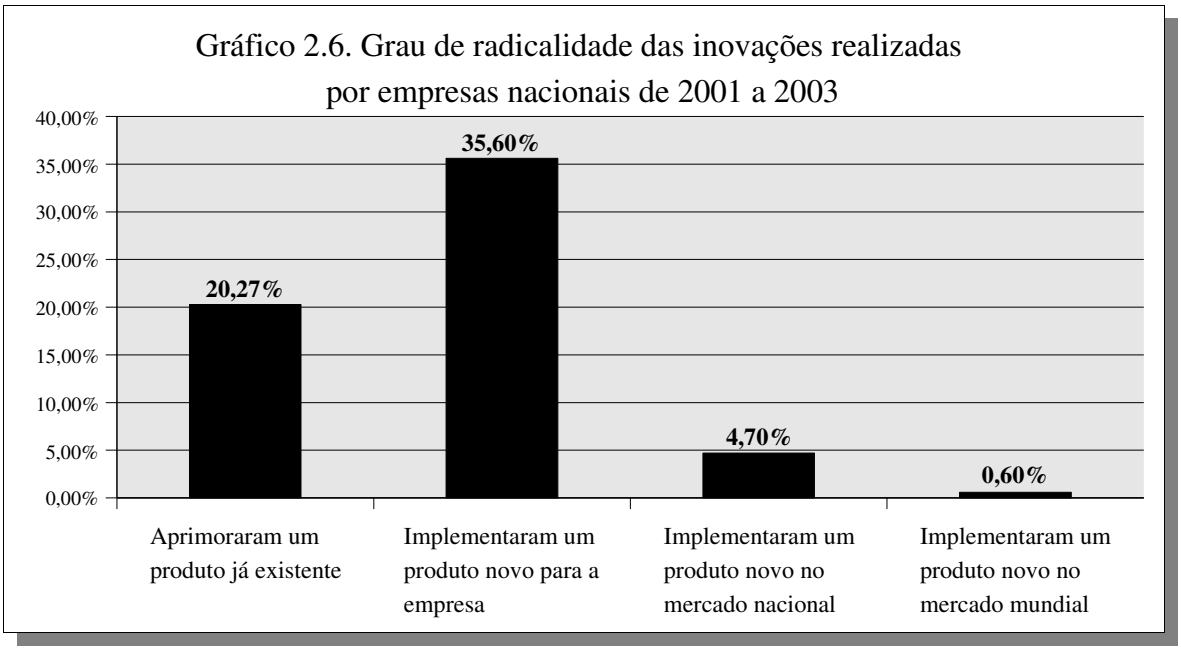
Gráfico 2.5. Distribuição das empresas brasileiras que implementaram ou não inovações



Fonte: PINTEC/IBGE (2202; 2004)
Elaboração: própria

Apesar do relativo crescimento no percentual de empresas que implementaram algum tipo de inovação entre 1998 e 2003, não deixa de ser significativo que, em média, pouco mais de 30% das empresas brasileiras inovaram nesse período. De todo modo, os dados acima correspondem ao total de inovações implementadas, sem levar em conta a forma dessa inovação, ou seja, o seu grau de radicalidade. Dito de outro modo, a Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica do IBGE separa as inovações realizadas pelas empresas nacionais em quatro categorias segundo o grau de radicalidade das mesmas, são elas: aprimoramento de um produto já existente na empresa, implementação de um produto nova para a empresa, implementação de

um produto novo para o mercado nacional, implementação de um produto novo para o mercado mundial. O gráfico abaixo distribui as empresas que inovaram segundo a radicalidade das inovações implementadas entre 2001 e 2003:



Fonte: PINTEC/IBGE (2004)
Elaboração: própria

Os dados mostram que a maioria das empresas brasileiras apenas aprimorou produtos ou implementam produtos novos para a própria empresa, ou seja, produtos já existentes no mercado nacional e internacional. Isso significa que apenas 4,7% das empresas que inovaram, implementaram um produto novo no mercado nacional e apenas 0,57% implementaram um produto novo no mercado mundial – em outras palavras, apenas 148 das 28.036 empresas que inovaram, inovaram para o mercado internacional.

O relativo "descaso", por parte do capital privado nacional, em financiar e implementar inovações deve-se menos à "cultura" do empresariado nacional, como afirmam alguns, e mais à estrutura das empresas privadas nacionais que não se constituíram como grandes grupos industriais capazes de, por sua estrutura interna, por sua diversificação e pelo seu volume de capital, financiar projetos de alto grau de investimento e alto risco. A inexistência de grandes

grupos industriais de capital nacional privado é resultado do processo de desenvolvimento industrial do país, cujas escolhas resultaram no fato de que as empresas "líderes" brasileiras são ou multinacionais, ou estatais ou grupos financeiros. Nesse sentido, os dados apresentados por Amsden (2001) impressionam. O Brasil não possui nenhum grupo industrial dentre as 50 maiores empresas dos países em desenvolvimento. Além disso, ainda segundo dados apresentados pela autora, dentre as dez maiores empresas do Brasil, em 1993, sete eram grupos financeiros e três, construtoras. Ou seja, dentre as dez maiores firmas do país, nenhuma tinha como atividade principal a indústria de transformação (AMSDEN, 2001, p. 228).

Esses dados dão a dimensão da dificuldade de se apostar na inovação como estratégia privilegiada de desenvolvimento econômico em um país onde a atividade industrial está, de certa forma, concentrada em estatais e multinacionais e os grupos mais fortes de capital privado nacional se organizam, grosso modo, em torno de atividades financeiras, reiterando uma certa "tradição" rentista do capitalismo nacional. Essa característica geral do processo de desenvolvimento capitalista brasileiro – marcado pela escassez de capital nacional para o financiamento de atividades de pesquisa e desenvolvimento – parece ser agora reforçada pela política de juros altos mobilizada para sustentar a estabilidade macroeconômica e, mais recentemente, pela crise econômica mundial, cujo impacto na oferta de crédito é dramático.

Além disso, levando-se em conta o fato de que as multinacionais, em geral, não investem em Pesquisa e Desenvolvimento fora de seus países de origem (AMSDEN, S/D; 2001; SALERNO E DE NEGRI, 2005), e de que as firmas brasileiras não têm capacidade de investimento, o "encargo" de financiar a ciência e a tecnologia no país, de transformá-la em inovação e de capacitar as firmas nacionais para explorá-las comercialmente recai sobre o Estado e suas agências. Essa situação reforça um aspecto central do desenvolvimento capitalista brasileiro – e, ao contrário do que afirmam as vozes neoliberais, não apenas do capitalismo brasileiro – qual seja, a centralidade do aparelho estatal na promoção do desenvolvimento capitalista e da constituição de uma burguesia nacional, agora com intenções de jogar fora de casa. De qualquer forma, o caráter dependente/associado do capitalismo brasileiro fica ainda

mais evidente quando olhamos para a dinâmica do depósito de patentes no país.

2.3.3. Inovação e propriedade intelectual: aspectos da dinâmica de patenteamento no Brasil

A partir da década de 1980, é possível observar, em quase todo o mundo, o recrudescimento dos sistemas legais de propriedade intelectual, o qual pode ser exemplificado por diferentes processos dentre os quais, o mais significativo foi o conjunto de medidas que buscaram implementar um sistema internacional de propriedade intelectual. A tentativa de criação desse sistema tem sido objeto de disputas diplomáticas desde o século XIX[65], estendendo-se por todo o século XX. No entanto, mudanças importantes podem ser verificadas a partir da década de 1980 (SHERWOOD, 1992; TACHINARDI, 1993; RABINOW, 1993; CORIAT; ORSI, 2002; CASTELLS, 2002).

Do ponto de vista das negociações internacionais em torno da propriedade intelectual, podemos apontar duas transformações principais: por um lado, passou-se a privilegiar, cada vez mais, o âmbito exclusivamente comercial da questão, por outro, as disputas passaram a contar com um poder de interferência cada vez maior dos países desenvolvidos, favoráveis à expansão e fortalecimento dos direitos de propriedade intelectual. O marco institucional deste duplo processo foi a paulatina[66] transferência das negociações da OMPI – Organização Mundial da Propriedade Intelectual[67] – para o GATT – Acordo Geral sobre Tarifas e Comércio[68] – hoje OMC – Organização Mundial do Comércio[69].

---

65 A *Convenção de Paris*, primeiro acordo de natureza internacional sobre propriedade intelectual, por exemplo, é de 1883, e a *Convenção de Berna* que versa sobre direito autoral é de 1886.

66 "Paulatina" porque a OMPI continua tendo papel importante no âmbito internacional, porém, os conflitos migraram cada vez mais para os fóruns da OMC.

67 A OMPI foi criada em 1970 como uma instituição especializada da Organização das Nações Unidas, e tem sede em Genebra na Suíça. A OMPI aderiu à Convecção de Paris, de 1883 e foi responsável pela atualização da convenção de Berna em 1978 da qual o Brasil é signatário.

68 O GATT foi criado em 1947, com a intenção de mediar conflitos sobre comércio internacional. O GATT realizava-se por meio de rodadas internacionais, e na chamada Rodada do Uruguai (1986-1993) decidiu-se substituir o GATT pela OMC, Organização Mundial do Comércio, que passou a vigorar a partir de 1995.

69 Essa transferência teve início em 1986, na *Rodada Internacional de Negociações Multilaterais de Comércio*,

A passagem das negociações internacionais para a OMC – órgão especializado em gerir conflitos comerciais e cuja composição institucional garantia um poder maior aos países desenvolvidos de interferir nas negociações[70]– enfrentou uma forte oposição dos países em desenvolvimento, em especial do Brasil. A bancada brasileira nas negociações da OMC acabou cedendo ao acordo TRIPs[71] mediante benefícios alfandegários em outras áreas, em especial, no setor agropecuário (TACHINARDI, 1993; HIRST; PINHEIRO, 1995).

O TRIPs – acordo sobre propriedade intelectual firmado no âmbito da OMC – previa o estabelecimento de patamares mínimos de proteção à propriedade intelectual em todos os países signatários do acordo. Os padrões mínimos de proteção e as regras básicas do TRIPs foram inspirados no sistema norte-americano de patentes, um resultado esperado dado o enorme empenho do governo dos Estados Unidos na introdução do tema da propriedade intelectual na Rodada do Uruguai, que originou a OMC e o TRIPs. Inúmeros estudos mostram a relação entre a pressão norte-americana e a proposta de uma nova Lei de Patentes brasileira na década de 1990. A proposta de uma Lei de Patentes que incorporasse os patamares mínimos de proteção exigidos pelo TRIPs começou a tramitar no Congresso Nacional em 1993 e ficou conhecida como Projeto Ney Lopes (TACHINARDI, 1993; HIRST; PINHEIRO, 1995; SANTOS, 1998).

O projeto de reforma da Lei de Propriedade Industrial e de Patentes de 1971 só se

---

sediada no Uruguai, na qual foi criado o TRIPs – *Trade Related Aspects of Intellectual Properties* – que naquele momento surgia como um grupo de trabalho que discutiria temas relacionados aos aspectos comerciais da propriedade intelectual e que acabou tornando-se um acordo constitutivo da OMC, também conhecido como *Acordo Tríplice* ou *Acordo sobre propriedade intelectual relacionada com o comércio.*

70 A oposição dos países em desenvolvimento à negociação de assuntos ligados à propriedade intelectual no âmbito da OMC deve-se, sobretudo, à composição institucional desse órgão. Enquanto que o colegiado que dirige a OMPI (órgão da ONU especializado em propriedade intelectual) é composto por países cujos votos possuem o mesmo peso, sendo a maioria dos membros países em desenvolvimento, na OMC, os países desenvolvidos possuem maior poder de barganha uma vez que as decisões são tomadas por consenso. Um exemplo decisivo de que a transferência das negociações para a OMC favoreceu países desenvolvidos em detrimento dos chamados países em desenvolvimento é o fato de que, enquanto *a Convenção de Berna*, (aprovada no âmbito da OMPI) prevê a possibilidade de que os países em desenvolvimento descumpram partes da convenção em função das exigências da sua situação econômica, o TRIPs (acordo da OMC sobre propriedade intelectual) prevê sanções comerciais aos países que descumpram as normas estipuladas pelo acordo, o que se mostrou um importante mecanismo de pressão sobre os países em desenvolvimento.

71 Em inglês: *Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*

concretizou em uma nova legislação em 1996[72]. O Brasil, a despeito da forte oposição à introdução do tema da propriedade intelectual na Rodada GATT/OMC do Uruguai, foi um dos primeiros países a cumprir as determinações do acordo, aprovando uma lei que não só se adapta inteiramente aos padrões mínimos do TRIPs, como é mais rigorosa do que esse em diversos pontos (ARBIX, 2005, p. 40).

Segundo Laymert Garcia dos Santos (1998), a incorporação da propriedade intelectual na agenda política brasileira foi mediada pelo *discurso da modernização nacional,* que colocava a necessidade de diminuir a distância que separa o Brasil dos países "desenvolvidos" como imperativo sobre o qual não existe espaço de discussão na esfera pública nacional.

O recrudescimento da propriedade intelectual no Brasil, nos anos 1990, foi fruto, por um lado, da pressão internacional – especialmente por parte de empresas farmacêuticas norte-americana e européias – fortalecida pelo acordo de propriedade intelectual da OMC e, por outro, de um impulso "modernizador" que levou o governo FHC a estabelecer a aprovação da nova Lei de Patentes (1996) e da nova Lei de Direito Autoral (1998) como prioridade do seu governo (SANTOS, 1998).

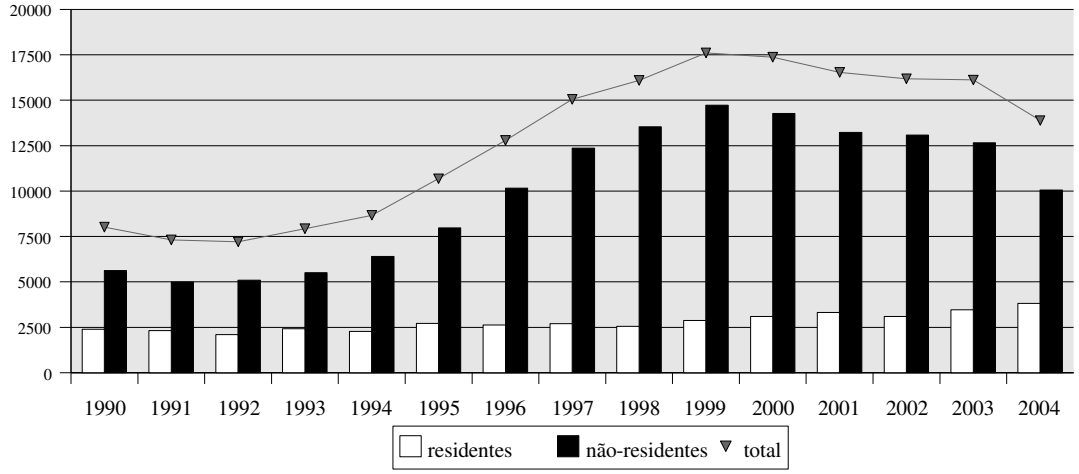
A despeito do esforço realizado, na década de 1990, para "modernizar" o comportamento brasileiro em relação à propriedade intelectual, os dados sobre o depósito de patentes no país mostram que Brasil apresenta, no que diz respeito ao depósito de patentes, um padrão tipicamente periférico. Ou seja, o recrudescimento das leis de propriedade intelectual na década de 1990 não resultou – pelo menos, não ainda – em uma mudança substância do padrão brasileiro de patenteamento. Isso significa que, do ponto de vista do controle de propriedade intelectual, o Brasil ainda pode ser caracterizado como um país consumidor de tecnologia.

O gráfico abaixo mostra, justamente, a evolução do depósito de patentes de privilégio de invenção – ou seja, as patentes mais significativas do ponto de vista do conteúdo tecnológico – no Instituto Nacional de Propriedade Industrial entre 1990 e 2004, separando-os por depósitos

72Lei 9.279 de 1996.

de residentes e não residentes no Brasil[73]. É interessante observar que, a partir de 1997 – ano em que entrou em vigor a atual lei de patentes brasileira[74] –, o crescimento do depósito de patentes de não residentes aumentou a uma velocidade muito maior do que o depósito de residentes.

Gráfico 2.7. Pedidos de patentes de privilégio de invenção depositados no INPI segundo origem do depositante (1990-2004)



Fonte: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI)
Elaboração: própria

O gráfico mostra claramente que, ao longo da década de 1990, período de recrudescimento dos direitos de propriedade intelectual e de forte incentivo estatal ao patenteamento, o depósito de patentes de residentes estrangeiros cresceu em termos absolutos e relativos, enquanto que os pedidos de residentes no Brasil permaneceram relativamente estáveis no tempo, apresentando um leve crescimento a partir de 1999. Isso indica que o processo de fortalecimento da propriedade intelectual no Brasil foi acompanhado, pelo menos em um primeiro momento[75], por um aumento do número de patentes sob controle de cidadãos e

73 *Residentes* são os titulares de patentes com endereço fixo no Brasil. Os *não residentes* são os titulares que apresentam um endereço fixo de fora do país.

74 A lei de patentes brasileira (Lei nº 9.279) foi aprovada em 1996, mas entrou em vigor em 15 de maio de 1997. A lei anterior de patentes (Lei nº 5.772 de 1971), que vigorou até 1997, estava dentro das regras estabelecidas nas convenções internacionais e proibia a concessão de patentes no Brasil para os setores de medicamentos, substâncias químicas e alimentos, mas precisou ser modificada para se adaptar aos padrões mínimos exigidos pelo TRIPs.

75 Embora a diferença entre os pedidos de residentes e não residentes tenha caído em 2004, ainda não é possível

instituições estrangeiras. Nesse sentido, a RICYT (*Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología*), considerando a dinâmica de patenteamento dos países latino-americanos, aponta para um aumento da "taxa de dependência tecnológica" desses países ao longo da década de 1990 (SUNSHINE, 2005. p. 37).

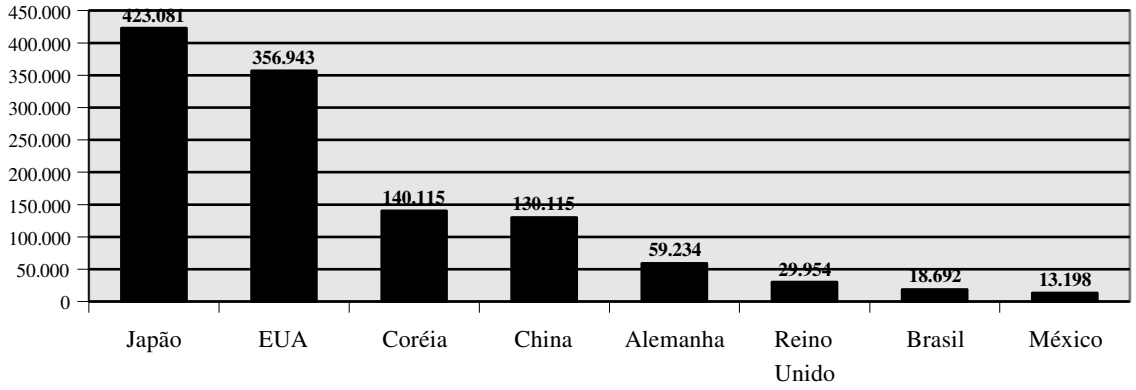
Os dados a respeito da diferença entre o controle de brasileiros e estrangeiros sobre os conteúdos protegidos no Brasil já são conhecidos, mesmo assim, não deixa de impressionar que essa diferença seja tão grande. Sobretudo se levarmos em conta o fato de se tratar de dados de depósitos no próprio escritório brasileiro de patentes. Em geral, nos países produtores de tecnologia, a situação é justamente oposta, ou seja, o número de depósitos de patentes no escritório nacional tende a ser maior para residentes do que para não residentes, porque é esperado que os inventores nacionais – sejam eles empresas, universidades ou indivíduos – queiram proteger suas inovações, em primeiro lugar, no seu países de origem.

Nesse sentido, o total de patentes depositadas nos escritórios nacionais – sejam elas de residentes ou não-residentes – indica, em grande medida, o volume de desenvolvimento do país. O gráfico abaixo mostra o número total de patentes depositadas em alguns dos principais escritórios nacionais de propriedade intelectual, em 2004, segundo a Organização Mundial da Propriedade Intelectual.

---

afirmar que essa queda represente uma reversão da tendência de que os pedidos de não residentes permaneça muito maior do que o de residentes. Primeiro porque se trata de um ano isolado, seria preciso olhar como esse dado evolui no tempo, olhando, por exemplo, os dados de 2005 e 2006. Segundo, e mais importante, porque os pedidos de patentes demoram alguns meses para tornarem-se públicos o que pode ter alterado o valor total dos dados de 2004.

Gráfico 2.8. Depósitos de patentes nos escritórios nacionais em 2004, segundo a OMPI



Fonte: indicadores MCT
Elaboração: própria

O gráfico mostra que o escritório norte-americano de propriedade intelectual – o *United States Patent and Trade Office* [USPTO] – registrou um volume de pedidos de patentes 20 vezes maior do que aquele registrado no escritório brasileiro. Esses dados indicam que existe um volume considerável de tecnologias que não são sequer patenteadas no Brasil, seja porque o país compra de fora, seja porque as empresas que vão importar essas tecnologias para o país consideram que aqui não existe capacidade técnica para copiá-las.

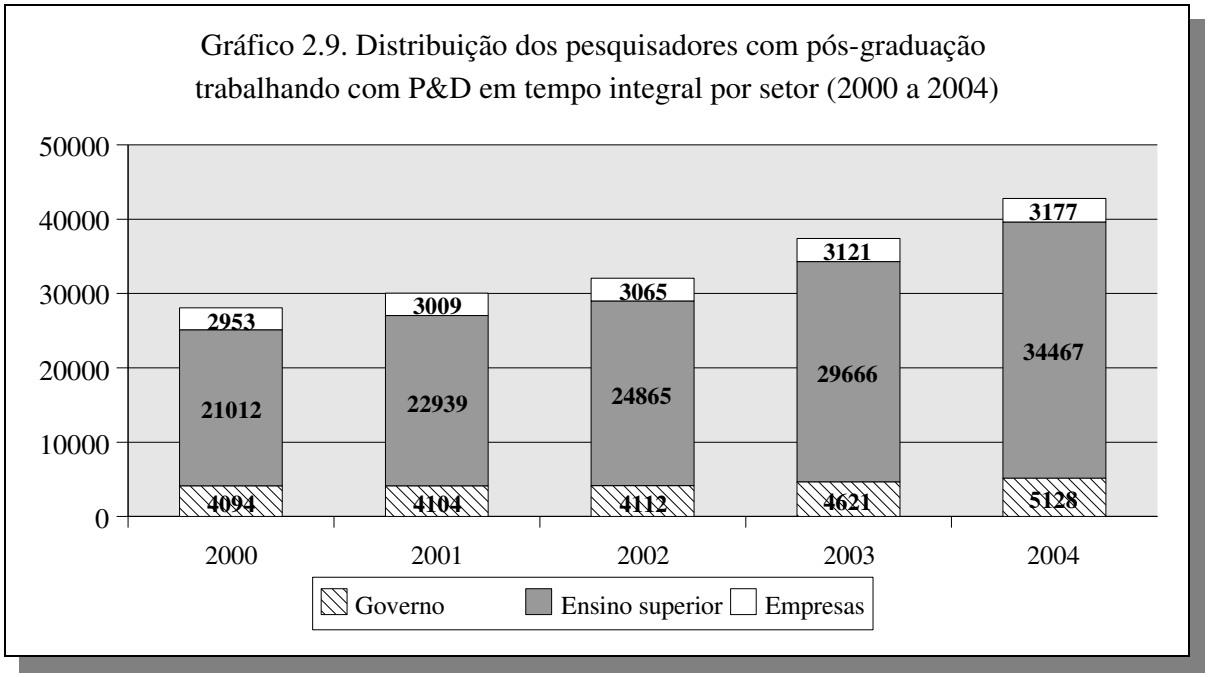
Os dados apresentados ao longo desta última seção indicam que o Brasil, do ponto de vista do depósito e concessão de patentes, apresenta um desempenho típico de países cuja capacidade de desenvolvimento tecnológico o coloca entre *os consumidores de tecnologia*. Da perspectiva dos estudos realizados da perspectiva da gestão eficiente da inovação, um argumento comumente mobilizado para explicar o baixo desempenho do país em termos de patenteamento de resultados de pesquisa, é dizer que o Brasil apresenta um Sistema Nacional de Inovação extremamente ineficiente, que não consegue transformar seus *inputs* em *outputs,* ou seja, não reverte os investimentos – privados ou estatais – em ciência e tecnologia em resultados passíveis de comercialização, medidos em termos de patentes, de um lado, e retorno financeiro de novos produtos, de outro. Nessa chave, caberia aos gestores do processo de inovação atuar no sentido de melhorar o desempenho do nosso Sistema Nacional de Inovação, o que pressupõe, para

muitos, uma reforma profunda do regime disciplinar/estatal no sentido de facilitar o seu engajamento em processos de comercialização do conhecimento.

Mas se, como vimos, as empresas brasileiras, em geral, investem pouco ou quase nada em pesquisa e desenvolvimento, não mantêm parcerias com universidades e institutos de pesquisa, não realizam inovações radicais, não depositam patentes no INPI então, para quem as nossas instituições de pesquisa vão vender os seus produtos e serviços?

A resposta a essa pergunta é absolutamente central para o entendimento das relações que a ciência brasileira estabelece, ou não, com a esfera econômica. Para respondê-la de foram minimamente satisfatória seria preciso realizar uma outra pesquisa, muito mais ampla e profunda do que a que fundamenta este mestrado. De qualquer forma, do ponto de vista que nos interessa aqui – a compreensão das mudanças que afetam o regime disciplinar/estatal de produção e reprodução do conhecimento no Brasil – podemos admitir, de início, que não existe uma demanda consistente, por parte das empresas nacionais, para que a ciência brasileira se envolva em processos de comercialização de conhecimento. Como explicar, então, a emergência da nova política de ciência e tecnologia que tem, como foco central, o incentivo à inovação tecnológica? Em outras palavras, a quem interessa a reforma institucional da ciência atualmente em curso no país?

Parte da resposta pode estar no gráfico abaixo, que mostra a proporção de doutores, com pós-graduação, atuando em tempo integral nos diferentes setores (ensino superior, governo e empresas):



Fonte: Indicadores MCT
Elaboração: própria

Entre 2000 e 2004, período em que foi formulada, aprovada e implementada a Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, o número de pesquisadores, com pós-graduação, trabalhando em tempo integral em empresas permaneceu praticamente inalterado – eram 2953 pesquisadores em 2000, passando para 3117 em 2004. Paralelamente, o número de pesquisadores, com pós-graduação e trabalhando em tempo integral aumentou consideravelmente no ensino superior do país – eram 21.012 em 2000, passando para 34.467 em 2004. Isso significa que o regime estatal/disciplinar – representado, em grande medida, pelas universidades – vem crescendo a partir do ano 2000, o que indica que, de alguma forma, ele saiu fortalecido do processo e reorientação da política científica nacional.

2.4. Conclusão

Ao longo deste capítulo, procuramos expor, em linhas gerais, no que consiste, *formalmente*, a Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Isso foi feito através

da apresentação e análise dos seus principais documentos e dispositivos aprovados entre o último governo FHC e o primeiro governo Lula. Antes disso, mostramos no que consiste o seu "modelo geral", ou seja, as **políticas de inovação**, baseadas no **incentivo à gestão da comercialização do conhecimento** que, nos países centrais, substituíram as **políticas "não-intervencionistas",** baseadas no forte **apoio à produção de ciência e à formação de novos cientistas.**

O objetivo da presente dissertação é entender, por um lado, como se produziu a mudança do marco jurídico-institucional do regime disciplinar/estatal brasileira e, por outro, em que medida essa mudança repercute nas práticas concretas dos pesquisadores que atuam no regime disciplinar/estatal no país? Perguntar *como se produziu* a mudança do marco-jurídico institucional significa colocar as seguintes questões: como essa mudança insere-se na história da institucionalização da ciência no Brasil? Que forças sociais empenharam-se na sua produção? Como elas se articulam politicamente? A que interesses tais mudanças servem? Que outros significados elas assumem a partir da análise mais detalha da sua história? Por outro lado, perguntar como essa mudança atinge as práticas concretas dos pesquisadores que trabalham no regime disciplinar/estatal implica indagar: Como esses pesquisadores trabalham? Quais as características gerais do seu processo de formação? Como eles se relacionam como o setor privado do país? Como eles percebem essa relação?

Para começar a responder essas perguntas mostramos, através de uma série de informações sobre dinâmica o financiamento de ciência e tecnologia, o desenvolvimento de atividades inovadoras nas empresas nacionais e o patenteamento de pesquisas que a inovação não é central para as empresas nacionais.

Nesse sentido – e aqui reside uma das hipóteses principais desta pesquisa – no Brasil, o discurso da inovação – e, com ele, a aposta na necessidade de gerir a inovação tendo em vista o incremento da capacidade de transformar investimentos em resultados, ou seja, de acelerar o processo de comercialização do conhecimento – parte, antes, de parte da comunidade científica nacional do que do setor empresarial do país ou da burocracia estatal. Essa característica da

política brasileira de inovação deve-se tanto às especificidades do desenvolvimento industrial brasileiro quanto da construção do sistema nacional de ciência e tecnologia. Essa hipótese é desenvolvida nos dois capítulos que se seguem.

O próximo capítulo – que foca o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron como instituição – apresenta a mudança do marco jurídico-institucional do regime disciplinar/estatal brasileiro à luz do processo de construção e legitimação da ciência no país, o que evidência um dos principais sentidos da Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, o seu papel no processo de consolidação e legitimação das instituições científicas nacionais. O último capítulo desta dissertação – cujo cerne é a análise das práticas científicas dos pesquisadores do LNLS – procura mostrar em que medida as mudanças jurídico-institucionais – expressas na nova política e nas reformas internas de algumas instituições científicas do país – impactam as práticas concretas dos que atuam no regime disciplinar/estatal brasileiro.

CAPÍTULO 3

O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron e os padrões de institucionalização e legitimação da ciência brasileira

Como dissemos na introdução deste trabalho, o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron configura-se como um espaço privilegiado para acompanhar as mudanças que incidem sobre o regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento científico tanto como construção institucional quanto como atividade prática de pesquisa e formação de pesquisadores considerando-se, por um lado, os processos que, nos país avançados, atingem a organização da produção de conhecimento científico em diferentes níveis e, por outro, as transformações pelas quais passou a sociedade brasileira em termos políticos, sociais e econômicos a partir da década de 1980.

Este terceiro capítulo considera o LNLS do ponto de vista da dinâmica institucional da ciência, ou seja, a forma como ele, enquanto instituição de pesquisa, através da ação ativa dos seus diretores e gestores, antecipou ou reagiu às mudanças por que passou a ciência brasileira, notadamente a partir da década de 1980. A parte empírica concentrou-se na análise de textos[76] e documentos[77], em visitas ao laboratório e, sobretudo, em entrevistas com pesquisadores e diretores do LNLS, membros do Conselho de Administração da ABTLuS, com diretores de agências de inovação de universidades e empresários que mantêm parcerias com o LNLS[78] .

---

76 Além do brilhante doutorado de Marcelo Burgos sobre o LNLS (BURGOS, 1999), usamos outras pesquisas sobre o LNLS, como, por exemplo: Velho e Pessoa Jr. (1998); Brum e Meneghini (2002).

77A ABTLuS publica, anualmente, um Relatório de Gestão com inúmeras informações sobre o Laboratório. Além dos relatórios anuais, analisamos as publicações cotidianas do laboratório (as chamadas *News Letters)*

78 Ao longo da pesquisa foram realizadas as seguintes entrevistas: **1) José. A. Brum** (Diretor Geral do LNLS);**2) Osmar Bagnato** (Engenheiro do LNLS); **3) Antônio Ramirez** (Gerente de Convênios Industriais do LNLS); **3) Daniela Zanchet** (Pesquisadora fixa do LNLS); **4) Pedro Wongtschowski** (Membro do Conselho Diretor da ABTLuS; Diretor do Grupo Ultra e Ex-presidente da Oxiteno); **5) Amir O. Caldeira** (Membro do Conselho de Administração da ABTLuS; Professor titular do Instituto de Física Gleb Wataghin/UNICAMP); **6) Cylon Gonçalvez da Silva** (Ex-diretor do LNLS; Membro do Conselho de Administração da ABTLuS; Coordenador do Plano Nacional de Nanotecnologia; Professor titular do Instituto de Física Gleb Wataghin/UNICAMP); **7) Rogério Cerqueira Leite** (Presidente do Conselho de Administração da ABTLuS; Membro do Conselho

O capítulo está divido em duas partes. A primeira – *O projeto de uma Fonte de Luz Síncrotron no Brasil* – trata, justamente, do projeto do Laboratório, ou seja, como a negociação e a justificação do projeto de construção do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron relacionou-se com os padrões tradicionais de institucionalização da ciência brasileira negando-os ou atualizando-os; para tanto, começaremos expondo os principais padrões de institucionalização da ciência brasileira até os anos 1980 para, depois, focar especificamente na negociação e implementação do LNLS. A segunda parte do capítulo – *O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron em operação* – analisa o LNLS não mais como projeto, mas enquanto laboratório em funcionamento, enfatizando quatro dimensões: a gestão do laboratório, com ênfase sobre a a provação e o impacto da Lei de Organizações Sociais; o seu programa interno de interação com o setor industrial; a sua transformação em laboratório estratégico para pesquisas em nanotecnologia; e a sua crise orçamentária dos últimos anos.

3.1. O projeto de construção de uma Fonte de Luz Síncrotron no contexto de institucionalização da ciência no Brasil

3.1.1. Padrões de desenvolvimento da ciência brasileira até a década de 1980

> A evolução da ciência no Brasil constitui um exemplo – entre muitos outros – dos esforços empregados por um pequeno número de cientistas, muitos deles com estudos e aperfeiçoamento no exterior e dotados de qualidades universais necessárias ao pesquisador. O desenvolvimento científico e tecnológico dos países do Terceiro Mundo – tal como outras reformas, mais urgentes, de natureza econômica e social – está, em geral, em conflito com os interesses e privilégios das tradicionais elites dominantes. Em conseqüência, tornou-se um *slogan* igualmente tradicional o de que a ciência não é compreendida pelas autoridades públicas e pelas empresas privadas desses países. (José Leite Lopes, físico brasileiro em texto de 1966, publicado originalmente em Chicago, Estados Unidos. *Cf*: LOPES, 1978, p. 20)

Editorial da Jornal Folha de São Paulo; Membro Fundador da Academia Paulista de Ciências; Membro do Organização das Nações Unidas Professor aposentado do Instituto de Física Gleb Wataghin/ UNICAMP); **8) Prof. Dr. Wagner Caradori** (Coordenador Adjunto da FAPESP; Professor da Faculdade de Eng. Química /UNICAMP); **9) Cristina Theodore Assimakopoulos** (Nuplitec – Núcleo de transferência de tecnologia recém criado na FAPESP); **10) Roberto Lotufo** (Diretor da Inova/Agência de Inovação da UNICAMP); **11) Oswaldo Massambami** (Diretor da Agência USP de Inovação; Prof. do IAG/USP); **12) Valdemar Stelita** (Diretor da Novofilme, empresa com projeto de cooperação com o LNLS).

No clássico estudo sobre a constituição da ciência no Brasil[79], realizado na década de 1970, Simon Schwartzman, influenciado pela tradição mertoniana, propõe que a história social da ciência pode ser vista como a história do esforço de constituição de comunidades científicas que funcionem segundo os padrões dominantes da época[80]. A reconstrução dessa história passa, segundo ele, pela análise de duas dimensões essenciais e interligadas: a forma como a comunidade científica organiza-se internamente e a forma como ela relaciona-se com o ambiente social (SCHWARTZMAN, 1979, p. 27).

Já na década de 1990, seguindo os rumos da Nova Sociologia da Ciência, sobretudo da sua vertente construtivista, o sociólogo brasileiro Marcelo Burgos, ao pesquisar o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, abandona a visão da ciência enquanto um "subsistema social, diferenciado a ponto de passar a ser regulado por um estatuto normativo próprio" e, com ela, a noção mertoniada de "comunidade científica" (BURGOS, 1999, p. 6) . No seu estudo sobre a implementação do LNLS, Burgos sugere que o desenvolvimento da ciência deve ser pensado, basicamente, como a história dos diferentes papéis exercidos pelo cientista na sociedade, os quais se definem pelas relações concretas que a ciência estabelece com as esferas sociais: o Estado, o setor econômico e os demais setores sociais[81]. Disso decorre a importância dada pelo autor para a "natureza das relações Estado-sociedade e as implicações que têm sobre a organização da vida intelectual" e "o tipo de nexo existente entre a C&T e o setor produtivo local" (BURGOS, 1999, p. 17)

---

79 *A formação da comunidade científica no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Nacional; FINEP, 1979. O livro é resultado de um grande projeto de pesquisa financiado pela FINEP na década de 1970.

80 Segundo Schwartzman: "A história social das ciências pode ser vista, em suma, como a história dos esforços de estabelecer, no país, comunidades científicas que possam funcionar com os padrões, temáticas e estilos de trabalho próprios das ciências de cada época" (1979, p. 24)

81 Cabe observar que Burgos não desconsidera o fato de que os cientistas buscam, constantemente, uma situação de autonomia, mas ressalta que essa autonomia decorre da maior proximidade da ciência em relação aos diferentes setores da sociedade e não do isolamento social baseado no financiamento estatal de instituições voltadas à pesquisa "pura" ou "básica". No Brasil, por exemplo, onde os cientistas têm no Estado o interlocutor privilegiado, a ciência seria mais dependente do que nos EUA, onde o fato de haver diferentes atores interessados nos resultados científicos, garante aos pesquisadores maior autonomia de escolha. Isso fica bastante claro em (BURGOS, 1996).

Os trabalhos de Burgos e Schwartzman exemplificam não apenas as mudanças de ênfase da sociologia da ciência realizada no Brasil, e a forma como ela repercutiu os movimentos da literatura internacional – na década de 1970, falava-se em "comunidades científicas", a partir da década de 1990, na "constituição de redes sócio-técnicas e sócio-científicas"[82] – mas, também, a manutenção de alguns consensos em torno do entendimento do processo de constituição da ciência brasileira e da sua relação com a sociedade, pensada em termos amplos, ou seja, como conceito que abarca o Estado, a economia e os diferentes grupos sociais, especialmente aqueles organizados politicamente.

Assim, para Schwartzman, a ciência, mesmo nos países desenvolvidos, vive o paradoxo de depender do reconhecimento do seu papel social – uma "idéia geral" que associe a ciência ao progresso e ao desenvolvimento econômico, garantindo o seu financiamento – ao mesmo tempo em que busca construir algum grau de autonomia, que garanta o funcionamento da ciência enquanto subsistema social dotado de regras próprias. Mas o autor é preciso ao enfatizar que em países periféricos como o Brasil, esse paradoxo assume um caráter dramático porque a predominância da estratégia de importação de tecnologia faz com que a atividade científica tenha uma dificuldade estrutural para legitimar-se socialmente. Essa situação torna-se ainda mais grave porque a "agenda de pesquisa brasileira" é pautada internacionalmente, uma vez que é internacionalmente que se formam os membros da elite científica nacional, o que dificulta ainda mais a aproximação entre a ciência brasileira e a realidade nacional (SCHWARTZMAN, 1979, p. 16-18)

A análise de Burgos quanto à situação da ciência brasileira não difere muito das sugestões de Schwartzman. Na mesma linha argumentativa, o autor afirma que:

> em contextos de Periferia, a relação entre a ciência e os interesses tende a ser mais frágil, já que se é mais consumidor do que produtor de conhecimento, estando, por assim dizer, nas pontas das redes controladas pelos países do Centro do capitalismo. No caso específico do Brasil [...] pode-se afirmar que isso ocorre em razão da

82 Para uma exposição bastante interessante da passagem da sociologia mertoniana da ciência para a teoria das redes sócio-científicas ver: Burgos (1996 e 1999). Para uma análise crítica desse mesmo processo ver: Shinn e Ragouet (2008) e Gingras (2000).

> desarticulação entre o processo de institucionalização da ciência aqui implementado e a expansão do capitalismo industrial (BURGOS, 1999, p.9)

No diagnóstico de Burgos, ao descolamento entre o desenvolvimento científico e a dinâmica do capitalismo brasileiro incorpora-se uma outra dimensão, igualmente relevante, que é uma relação entre Estado e sociedade na qual aquele aparece como espaço privilegiado de ação, o que acaba por estatizar os interesses, tensões e projetos ligados à ciência brasileira:

> Distante do mundo dos interesses, os cientistas e pesquisadores atuantes no Brasil têm encontrado no Estado o seu lugar privilegiado. (...) É a partir do Estado, portanto, que os cientistas têm procurado definir o se domínio de intervenção, assumindo-se como portadores de uma ideologia da ciência que, a princípio, confunde-se com os ideais civilizatórios de um Oswaldo Cruz, mas que, posteriormente, ganha novos contornos, subsumindo-se ao tema da modernização econômica do país (BURGOS, 1999, p. 13).

Assim, os trabalhos de Burgos e Schwartzman, a despeito das diferenças de perspectiva analítica, concordam em dois ponto essenciais: por um lado, consideram a história do desenvolvimento científico como a história da institucionalização da atividade científica, pensada como o esforço de construção de certas condições que garantam a realização e a reprodução da ciência. Por outro, reconhecem que, no Brasil, essa história é marcada fundamentalmente pelo descompasso entre o processo de institucionalização da ciência e um desenvolvimento capitalista que não se assenta, estruturalmente, na incorporação da ciência e da tecnologia ao processo de produção[83]. A esse descompasso, soma-se outra característica social que confere peculiaridade à história de institucionalização da ciência brasileira: uma forma de relação entre Estado e sociedade na qual o primeiro acaba por sobrepor-se à segunda, adquirindo, para usar as palavras de Sérgio Buarque de Holanda (2003, p. 176), "uma força verdadeiramente assombrosa em todos os departamentos da vida social", tornando-se o principal, senão único, interlocutor dos esforços nacionais para a criação de um "espaço para a

83 Outros estudos sobre a ciência brasileira apontam na mesma direção, notadamente Erber, Guimarães e Tavares Jr (1985), Morel (1979), Dagnino (2003 e 2007); Dagnino e Dias (2007); Dagnino e Velho (1998); e outros.

ciência".

É partindo do diagnóstico de que a ciência e a economia nacional não estabelecem pontos de contato – diagnóstico trabalhado em detalhes no capítulo anterior – que vamos expor, em linhas gerais, os principais padrões de institucionalização e legitimação da ciência brasileira até a década de 1980, quando inicia-se o processo de negociação do projeto do LNLS[84]. O intuito é criar condições para analisar, a partir dessa reconstrução história, em que medida o projeto Síncrotron rompe ou perpetua os padrões tradicionais de negociação e justificação da ciência no Brasil.

A emergência da ciência brasileira no final do século XIX

Se comparado a outros países ocidentais, e mesmo a países não ocidentais, como o Japão e a Índia, o Brasil assiste ao início da consolidação das práticas de pesquisa tardiamente, na passagem do século XIX para o XX (SCHWARTZMAN, 1979). Isso porque, durante o Império, o foco da ação do Estado foram as profissões liberais, as quais ligavam-se à expansão da burocracia estatal e da infra-estrutura urbana do país[85]. A atividade científica, nesse período, podia ser caracterizada, segundo Schwartzman:

> (...) por sua extrema precariedade, oscilando entre a instabilidade das iniciativas realizadas pelo favor imperial e as limitações das escolas profissionais, burocratizadas, sem autonomia e totalmente utilitaristas. Esta precariedade pode ser melhor entendida se observarmos, em uma visão comparativa, que não existia no Brasil setores sociais

84 Cabe observar que uma reconstrução detalhada da história ciência no Brasil escapa completamente aos objetivos desse trabalho. Se recorremos à descrição do processo de desenvolvimento da ciência moderna no Brasil é apenas na medida em que tal reconstrução dá subsídio à análise das rupturas inerentes à negociação e à construção do LNLS o que faz com que a nossa reconstrução seja tanto parcial, quanto incompleta. Para análises mais completas sobre a história da ciência brasileira ver, além dos trabalhos de Burgos (1999) e Schwartzman (1979): Azevedo (1994); Carvalho (1978), Erber, Guimarães e Tavares Jr (1985), Morel (1979), Sant'anna (1978); Salles Jr. (2002; 2003a e 2003b), Ferrari (2002); Dagnino (2003 e 2007)

85 Não por acaso, a estrutura educacional implantada nesse período concentra-se nas carreiras de *Direito* (Faculdade de São Paulo e Olinda, ambas fundadas em 1828) e *Engenharia* (Escola politécnica do Rio de Janeiro, fundada em 1874), a primeira voltada para a formação de profissionais capazes de exercer funções burocráticas no Estado e a segunda, de sustentar a expansão urbana do país. (BURGOS, 1999, p. 19)

> significativos que atribuíssem à atividades científica um valor e uma importância que justificassem o seu interesse e seu investimento. (SCHWARTZMAN, 1979, p. 80)

A exceção, sempre lembrada, é a Escola de Minas de Ouro Preto, cujo projeto inicial era o de uma instituição científica voltada para a pesquisa e a formação de pesquisadores (CARVALHO, 1978, p. 29). Tal projeto logo esbarrou em dificuldades estruturais, tais como, a inexistência de um setor econômico imediatamente interessado na pesquisa e nos profissionais formados pela Escola. A falta de um lugar social definido obrigou os egressos da Escola de Minas a "realizar esforços no sentido de convencer a reduzida elite do país da importância estratégica da geologia e mineralogia para o desenvolvimento nacional" (BURGOS, 1999, p. 20).

É interessante que Burgos considera o projeto da Escola de Minas a antecipação de um padrão de institucionalização da ciência que se tornaria relevante para a ciência brasileira a partir da década de 1930, com a fundação da Universidade de São Paulo. Segundo ele:

> O caso da Escola de Minas é importante porque antecipa um padrão de institucionalização da ciência que, mais tarde, seria, de certo modo, consagrado com criação da USP. Padrão este que tem por característica a aposta na criação de uma elite científica voltada para a modernização do país; uma elite que nasce por ato de vontade política e não como resposta a demandas concretas da sociedade; que já nasce, portanto, com a missão de buscar uma forma de inscrição na sociedade, capaz de assegurar a sua reprodução (BURGOS, 1999, p. 21)

Mas a Escola de Minas de Ouro Preto é, como dissemos, exceção. A regra durante o Império foi o desinteresse social pela atividade científica, ficando os empreendimentos dessa natureza limitados à solução de problemas concretos ou à vontade e à interferência do Imperador – Pedro II – o que fez com que a ciência ou não fosse incentivada, ou, quando incentivada, não dispusesse de padrões mínimos de autonomia e condições básicas de estabilidade e reprodução.

A partir da proclamação da República, a consolidação do país como exportador de produtos agrícolas, com a conseqüente transformação de São Paulo em centro econômico, essa situação altera-se um pouco. A emergência de setores sociais para os quais a pesquisa científica podia ser útil – como, por exemplo, a burguesia agro-exportadora que tornou os problemas

ligados à agricultura objeto de pesquisa, originando o Instituto Agronômico de Campinas – e a descentralização política promovida pela elite estatal republicana foram processos que originaram uma situação nova, na qual a ciência passava a receber investimentos, sobretudo via Estado ao mesmo tempo em que, com o enfraquecimento do poder imperial, experimentava algum grau autonomia que conferia à atividade certo nível de profissionalização. É possível dizer, portanto, que houve algum grau de institucionalização da ciência na passagem do século XIX para o XX, mas essa ciência é marcada por características que acabaram por limitar o projeto de uma "ciência propriamente brasileira" (SCHWARTZMAN, 1979).

A primeira dessas características era que a ciência do período encontrou lugar fora da instituição universitária que, marcada pela tradição bacharelesca, não guardava lugar para a ciência rotinizada, muito menos para o ensino sistemático da prática científica[86]. A ausência de espaços de formação de cientistas implicava uma ciência completamente dependente da "importação" de pesquisadores e da formação de profissionais de pesquisa fora do país o que acarretou, como conseqüência, que os temas considerados relevantes pela ciência brasileira do período fossem, praticamente todos, temas europeus transplantados para a realidade nacional quase sem mediação[87]. Por tudo isso, Schwartzman considera que:

> As adaptações e transformações que vieram com a República não permitiram um equacionamento satisfatório do problema da implantação da ciência moderna no Brasil, apesar de alguns sucessos e de várias sementes notáveis. (SCHWARTZMAN, 1979, p. 137.)

Dentre os sucessos a que se refere Schwartzman, o mais importante é, sem dúvida, o da pesquisa bacteriológica e da medicina sanitária, cuja origem remonta ao Instituto Vacinogênico de São Paulo – fundando em 1892 e dirigido por Arnaldo Vieira de Carvalho –, ao Instituto

---

86 As instituições científicas paradigmáticas desse período como, por exemplo, o Instituto Manguinho (transformado posteriormente na Fundação Oswaldo Cruz); o Instituto agronômico e o Observatório Nacional eram todas instituições não universitárias.

87 Por exemplo: a história natural taxonômica, a astronomia, a medicina bacteriológica; a geociência descritiva, a química tradicional (SCHWARTZMAN, 1979, p. 81). Existem notáveis exceções, como é o caso do Instituto Manguinhos, mas essas exceções não devem ocultar a regra.

Bacteriológico – fundado em 1893 e dirigido por Adolf Lutz – e ao Instituto Butantã – emancipado em 1910 e dirigido por Vital Brazil. Inicialmente concentrada em São Paulo, a pesquisa bacteriológica logo chegou ao Rio de Janeiro, onde foi criada a instituição exemplar desse período, o Instituto Manguinhos, posteriormente denominado Instituto Oswaldo Cruz. Voltado inicialmente para a solução de problemas de saúde pública – notadamente, a epidemia de febre amarela e a fabricação de soro antipeste – o instituto acabou tornando-se a instituição de pesquisa mais importante do país até a criação da USP na década de 1930[88].

O sucesso da rotinização de práticas de pesquisa nessas instituições é um exemplo paradigmático do que viria a ser um dos padrões predominante de institucionalização da ciência no Brasil: a negociação direta com o Estado, feita por homens de prestígio e boas relações pessoais chamados, por vezes, de *heróis institucionalizadores da ciência*[89]; segundo Burgos:

> [o caso do Instituto Oswaldo Cruz] representa o tipo mais puro da lógica de expansão institucional da ciência vigente ao longo da República Velha, uma lógica que pode ser sintetizada nos seguintes termos: instituições são criadas para atender demandas específicas e imediatas, ficando a sua reprodução, no entanto, condicionada à habilidade de homens que, com trânsito na política e boas relações pessoais, negociam a sobrevivência de suas instituições, em geral, a partir do apoio da administração pública. (BURGOS, 1999, p. 23)

Assim, até as primeiras décadas do século XX, a precária institucionalização da ciência no Brasil foi marcada por dois padrões: o padrão da Escola de Minas de Ouro Preto, no qual um ato de vontade política cria uma elite científica que, diante do completo desinteresse social, passa a atuar de forma ativa na associação da ciência ao desenvolvimento[90], e o padrão dos

---

88 Schwartzman destaca que o Instituto Manguinhos foi um dos poucos a rotinizar as atividades de pesquisa para além da ação isolada de um único cientista.

89 Além do próprio Oswaldo Cruz, podemos mencionar casos como os de Adolf Lutz, Vital Brazil, Emílio Ribas e Arnaldo Vieira, esse último famoso por ter participado da fundação da Faculdade de Medicina de São Paulo, posteriormente incorporada à USP. Também Schwartzman destaca a existência do que ele chama de "lideranças pessoais carismáticas" e não só no caso das instituições de pesquisa bacteriológica, exemplos como o do Museu Paraense (dirigido por Emílio Goeldi), ou do Museu Paulista (onde trabalhava Hermann von Ihering), entre outros atestam o quanto e forte o padrão pessoal de institucionalização da ciência.

90 Burgos, seguindo indicação de Murilo de Carvalho (1978), menciona uma série de ações realizadas pelos egressos da Escola de Minas tais como, a criação do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (1910); a criação do Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (1933); a criação da Companhia Siderúrgica Mineira

institutos de pesquisa bacteriológica e medicina sanitária que, criados inicialmente para resolver problemas pontuais, passam a depender da ação pessoal de seus diretores para subsistir com um mínimo de autonomia[91] que confira à atividade científica uma rotinização para além das expectativas utilitaristas.

Esses dois padrões guardam entre si semelhanças e diferenças da maior importância. Eles assemelham-se pelo fato de que, em ambos, os cientistas passam a atuar ativamente junto ao Estado ou à sociedade para garantir condições mínimas de institucionalização das atividades de pesquisa e de reprodução profissional. Mas diferem-se porque, no primeiro caso, a saturação das possibilidades de colocação profissional na própria instituição de origem – a Escola de Minas de Ouro Preto – obriga que esses *profissionais sem lugar* criem novos espaços sociais que garantam a sua atuação e reprodução. Esses espaços passam, quase sempre, pela mobilização da ciência em outras esferas que não as instituições científicas. São, portanto, os partidários do *uso social da ciência*, seja a ciência para o desenvolvimento econômico, seja a ciência para a racionalização da ação do Estado e suas políticas públicas. Já no segundo caso, trata-se, ao contrário, de uma estratégia para preservar as próprias instituições científicas das demandas sociais que se exercem com tal imediatismo que acabam por colocar em xeque a "autonomia" minimamente necessária ao desempenho das práticas científicas do regime disciplinar/estatal, em especial, o regime de avaliação por pares e a escolha "independente" dos temas de pesquisa. Assim, se um padrão de institucionalização busca criar demandas sociais para a ciência e seus profissionais, o outro busca separar-se delas, garantido à possibilidade de preservação de instituições científicas.

(1917), posteriormente denominada Cia. Siderúrgica Belgo-Mineira (1921) e mesmo da Companhia Vale do rio Doce (1942) (BURGOS, 1999, p. 20)

91 Burgos mostra como essa busca por autonomia fez com que se criasse, em certos setores da atividade científica, uma idéia de que deve haver uma distinção clara entre ciência e tecnologia. Ele denomina esse movimento de "*ideologia da ciência*, sob a qual nossos heróis institucionalizadores procuram proteger-se da lógica imediatista que parece caracterizar a atividade tecnológica" (BURGOS, 1999, p. 24)

As mudanças a partir da década de 1930

A partir da década de 1930, dois processos incidem sobre os padrões de institucionalização da ciência no Brasil: o desenvolvimento industrial que se intensifica na segunda fase do governo Vargas e a criação das primeiras universidades de pesquisa, ou seja, das primeiras instituições que, unindo ensino e pesquisa, passam a formar pesquisadores dentro do país.

Tomados abstratamente, esses dois processos podem dar a impressão de que a ciência brasileira passou por uma profunda transformação na década de 1930: a formação de pesquisadores em "larga escala" e a criação de um setor industrial que demandasse esses profissionais em seus processos internos de geração de tecnologia garantiria o "círculo virtuoso" do desenvolvimento econômico, semelhante ao que teria ocorrido nos países centrais algumas décadas antes[92]. Mas não é difícil perceber que não foi isso que aconteceu no Brasil[93]. Primeiro, porque esse desenvolvimento industrial, por basear-se fortemente em importação de tecnologia, não gerou processos internos de capacitação tecnológica[94] e, conseqüentemente, não criou

---

92 O surgimento da universidade moderna, que unia ensino e pesquisa e era financiada sistematicamente pelo Estado, foi fundamental no processo de capacitação tecnológica das grandes empresas dos país centrais. Vários autores (FREEMAN, 1974; NOBLE; 1977; BAIARDI, 1996; SZMERECSÁRYI, 2001; GINGRAS, 2003; MOWERY; ROSENBERG, 2005; entre outros) destacam a relação entre o pioneirismo alemão na rotinização da pesquisa nas universidades e a transformação da Alemanha em uma potência capitalista no fim do século XIX, conseqüência da força da indústria química alemã. Os mesmos autores destacam, também, a importância da importação do modelo de universidade alemã pelos Estados Unidos para o estabelecimento dos laboratórios empresariais de P&D, um dos fatores que explicam o surgimento das grandes corporações norte-americanas já no fim do século XIX; bem como a incapacidade da Inglaterra de implementar a reforma de seu sistema de Ciência e Tecnologia – centrado nas academias de ciência, as quais não dispunham de instrumentos de profissionalização e rotinização da ciência – e a perda de hegemonia da indústria britânica no mesmo período.

93 Dirá Schwartzman: "Ao final da década de 30, as soluções tentadas para a institucionalização da atividade científica no Brasil parecem haver falhado. O impulso dado pelo relativo sucesso das ciências aplicadas, o surgimento de educação como um tema de interesse de grandes setores da população das cidades, a amplitude das discussões sobre a questão universitária, tudo isto parecia prenunciar uma nova era. No entanto, parece predominar o impasse. (...) Desnecessário dizer que a incipiente industrialização brasileira da década de 30 não exercia maior demanda de pesquisa tecnológica, muito menos científica" (1979, p. 188)

94Ao longo da reconstrução histórica, privilegiaremos termos como "capacitação tecnológica", "desenvolvimento tecnológico", "incorporação da ciência à produção" entre outro, em lugar do termo "inovação" para evitar incorrermos em um certo anacronismo, dado que a palavra "inovação" tornou-se corrente na discussão sobre ciência e tecnologia a partir dos anos 1980, quando foi incorporada, simultaneamente, pelas análises sobre a

demandas substanciais por conhecimento científico e por profissionais ligados à atividade científica. Segundo, porque as nossas universidades de pesquisa estavam mais voltadas para a formação de uma nova elite dirigente, baseada em profissionais capazes de modernizar a burocracia estatal, do que para o processo de formação de novos cientistas.

Um exemplo claro desse último movimento foi a criação da Universidade do Rio de Janeiro, posteriormente denominada Universidade do Brasil, sob influência da chamada Reforma Francisco Campos[95], uma série de decretos que, em 1931, compuseram a primeira legislação governamental sobre a organização universitária no país. Segundo Schwartzman, "a simpatia que Francisco Campos manifestava pela ciência é ilusória. Para ele, a pesquisa científica vinha junto com a arte, como ornamento indispensável, mas sem dúvida postergável" (1979, p. 174-175). Isso deve-se ao fato de que o objetivo último da criação dessa universidade era a formação de professores e novos quadros para a burocracia do Estado[96].

Mas o caso paradigmático da centralidade do projeto de modernização cultural do país para a definição do caráter da organização universitária nos anos 1930 – a criação da Universidade de São Paulo em 1934[97] – tem um sentido bem mais ambíguo. Apesar de claramente voltada para a formação de uma nova elite capaz de restabelecer a hegemonia paulista, ameaçada pela derrota na Revolução de 1932[98], a criação da USP tem conseqüências

---

relação entre ciência e mercado, e pelos documentos oficiais ligados às políticas nacionais de C&T.

95 Francisco Campos foi ministro da Educação e Saúde Pública do Governo Provisório de Vargas.

96 Segundo Antonio Candido, "os ideais dos educadores, desabrochados depois de 1930, pressupunham de um lado a difusão da instrução elementar que, conjugada com o voto secreto, deveria formar cidadãos capazes de escolher bem os seus dirigentes; de outro lado, pressupunham a redefinição e **o aumento das carreiras de nível superior, visando a renovar a formação das elites dirigentes e seus quadros técnicos**". (2000, p. 183; grifos meus)

97 Existe um relativo consenso de que a criação da USP esteve relacionada ao movimento cultural dos anos 1920, notadamente o Modernismo, daí a centralidade da questão cultural para a nova universidade. Ver: Candido (2000) e Portella (1994).

98 A função de "formação de uma nova elite política e cultural" dado à USP fica explícito em um trecho em que Júlio de Mesquita Filho, um dos protagonistas da criação da USP, afirma: "Sabíamos por experiência própria a que terríveis aventuras nos tinham arrastado (...) a ignorância e a incapacidade dos homens que até 30 haviam discricionariamente disposto dos destinos tanto do nosso estado quanto da nação (...) Quatro anos de estreito contato com os meios em que se moviam as figuras proeminentes de ambas as facções em luta levaram-nos à convicção de que o problema brasileiro era, antes de mais nada, um problema de cultura. Daí a formação da nosso universidade e, conseqüentemente, a criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras". (SCHWARTZMAN,

que vão muito além da formação de novos quadros culturais e dirigentes. Já durante os anos 1930, a universidade tornou-se o centro científico mais importante do país, desde o Instituto Manguinhos, respondendo, praticamente sozinha, pela formação dos cientistas brasileiros até a década 1950.

A intenção de fazer da USP um centro modernizador da cultura nacional através da formação de uma nova elite cultural e política fez com que a organização institucional da universidade seguisse o modelo universitário francês, centrado na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, ao invés do anglo-saxão, baseado nas ciências naturais (SCHWARTZMAN, 1979, p. 198; BURGOS, 1999, p. 27; PORTELLA, 1994, p. 70).

Mas a USP acabou tornando-se um importante centro científico também em áreas como a física, a química e a genética (SCHWARTZMAN, 1979, p. 280). Isso explica-se pelo fato de que a missão institucional da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP não era só formar novos dirigentes[99], mas fazê-lo por meio de uma educação eminentemente científica. Isso obrigou a Faculdade a contrapor-se às instituições de ensino superior e pesquisa existentes no país[100], criando um novo padrão de realização da atividade científica, baseado na dedicação exclusiva e em tempo integral, na união entre ensino e pesquisa, em suma, na profissionalização da atividade científica[101] e na criação de condições de reprodução da carreira por meio da formação de novos cientistas. Esses cientistas, lembrará Burgos, terão a missão de "afirmar a

---

1979, p. 194).

99 É interessante observar que esse projeto institucional – a educação das elites – foi, em grande medida, frustrado, e a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras acabou tornando-se, quase por acaso, um espaço de democratização do acesso ao ensino superior em São Paulo. (Cf: MICELI, 1989; LIMONGI, 1989).

100 Essa contraposição deverá começar pelas próprias escolas profissionais agregadas à própria USP, como a Politécnica e a Faculdade de Direito, que marcadas pela forte tradição "bacharelesca", avessa à crítica e à experimentação, resistiram às mudanças trazidas pela criação da USP e não aceitaram sequer a contratação de professores estrangeiros.

101 Schwartzman e Balbachevsky, caracterizam a "profissionalização" acadêmica/científica nos seguintes termos: "Em uma visão positiva, os processos de profissionalização costumam ser entendidos como instrumentos de preservação e desenvolvimento de tradições profissionais e técnicas, de estímulo à criatividade e à competência, controle do charlatanismo, e proteção do estilo de vida dos profissionais. Em uma ótica negativa, as profissões surgem como monopólios odiosos do exercício de determinadas profissões, cerceamento à difusão e livre acesso aos conhecimentos, tolhimento da liberdade e criatividade individual, e imposição de custos extorsivos à população". (1997, p. 234)

importância da ciência para a sociedade, procurando, assim, inventar nela o seu lugar" (1999, p. 30).

A ciência brasileira no pós-guerra

A Segunda Guerra Mundial, como vimos no capítulo anterior, teve efeitos decisivos sobre a organização da ciência no mundo todo. A percepção de que o domínio de determinadas tecnologias era condição cada vez mais essencial da segurança nacional fez com que os Estados Nacionais se organizassem internamente para investir sistematicamente em ciência e tecnologia. O modelo de política científica adotado a partir do fim da segunda guerra por grande parte dos países centrais era, como vimos, de caráter "não-intervencionista", baseado em uma concepção linear e diferenciacionista do processo de geração de tecnologia, segundo o qual a ciência, considerada uma atividade essencialmente extra-econômica, deveria ser apoiada dentro de um quadro que respeitasse suas regras internas de funcionamento[102]. Esse modelo resultou na ampliação do financiamento da pesquisa básica nas universidades e institutos públicos de pesquisa que divulgariam os resultados basicamente por meio de publicações e formação de recursos humanos, ou seja, sem engajarem-se diretamente em processos de comercialização e transferência de tecnologia. A preservação da autonomia da ciência não implicava que a atividade fosse descolada de fortes interesses políticos, sobretudo ligados à capacitação militar dos Estados. Não por acaso, grande parte desses gastos – sobretudo nos EUA – eram ligados à defesa e à segurança nacional, notadamente à energia nuclear[103].

Essas mudanças repercutiram no Brasil que passou a implantar políticas públicas para o planejamento e o financiamento de ciência e tecnologia com ênfase na capacitação em energia nuclear, movimento que se expressa claramente na criação do Conselho Nacional de Pesquisas

---

102 Alguns chamam esse modelo de *ofertista* porque ele concentra forças na garantia da oferta de novos conhecimentos, apostando que isso, por si só, conduzirá ao sucesso dos processos de inovação.

103 Entre 1950 e 1960, a porcentagem do PIB norte-americano gasto em ciência e tecnologia passou de 0,98% a 2,73%. Em 1951, 53% do orçamento de P&D dos EUA era gasto pelo Departamento de Defesa e 36% pela Comissão de Energia Atômica (SCHWARTZMAN, 1979, p. 282 e 284)

(CNPq) em 1951[104] e da Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), no mesmo ano.

O Conselho Nacional de Pesquisas – primeiro órgão de caráter nacional voltado para o planejamento da ação do Estado em ciência – representou uma marco importante na mudança da atitude governamental em relação à ciência no Brasil. Segundo Ferreira[105], os atores responsáveis pela criação do CNPq tinham "clara consciência do papel que se reserva à pesquisa científica e tecnológica na construção do progresso nacional" (FERREIRA, 1979, p. XIII). O progresso nacional passava, naquele momento, pelo controle da energia nuclear e, não por acaso, Burgos associa o surgimento do CNPq à criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), voltado para a pesquisa em física nuclear e de partículas. Apesar de ser um projeto de alguns cientistas, o CBPF tinha grande interface com o poder público, sobretudo federal. Comentando os primeiros anos do CBPF, um dos seus fundadores, afirma:

> Foram anos de dificuldades, de muito trabalho e de grandes alegrias, de consciência de que se estava trabalhando bem, formando jovens físicos e contribuindo para o desenvolvimento da ciência no Brasil. **Nessa ocasião, o [Almirante] Álvaro Alberto nos levou a visitar o Presidente Getúlio Vargas que apoiava a política científica e a política de energia atômica do CNPq.** *(*LOPES, 2004, p.159-160; grifo meu)

Criado em 1949, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas foi, portanto, uma iniciativa de pesquisadores brasileiros, formados no exterior, que buscavam reproduzir no país as condições

---

104 A relação entre a criação do CNPq e a crescente preocupação, sobretudo dos militares, em relação à questão nuclear fica explícita em um texto do físico José Leite Lopes: "Em 1946, a Organização das Nações Unidas instituiu uma Comissão de Energia Atômica da qual participou o Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva, como representante do Brasil. Como um Conselho Nacional de Pesquisa era um sonho dos pioneiros da Academia, aproveitou ele o impacto que teve a eclosão da Energia Atômica no mundo para propor ao Governo brasileiro a criação do referido conselho. Foi de grande importância a criação do CNPq pois se formulou, em 1951, o primeiro projeto de política científica no Brasil" (LOPES, 2004, p. 91). Nesse sentido, segundo Vermulm e Bruginsky de Paula: "A criação do CNPq, em 1951, (...) foi decisiva para a política científica e tecnológica brasileira. Em outras oportunidades já havia ocorrido a tentativa de criação de uma instituição semelhante, mas foram as atividades de pesquisa em energia nuclear do pós-guerra que impulsionaram a criação do CNPq". (2006, p. 1)

105 José Pelúcio Ferreira era, em 1979, diretor da FINEP e, enquanto tal, escreve a apresentação do famoso estudo de Schwartzman *A formação da comunidade científica no Brail.*

de pesquisa que encontravam nos grandes laboratórios do mundo. Dentre os seus fundadores, estavam os físicos José Leite Lopes[106] e Cesar Lattes[107], que conseguiram articular o apoio financeiro de dois importantes empresários brasileiros – Mário de Almeida e Guilherme Guinle – para criar o CBPF, que viria a ser uma das instituições de pesquisa mais importantes do país. O projeto iniciou-se com financiamento privado – o que faz dele um caso singularíssimo na história da ciência brasileira (BURGOS, 1999, p. 33) –, mas só se tornou plenamente viável com a mobilização de seus cientistas que, buscando catalisar a preocupação do Estado com o problema da energia nuclear e o apoio de membros da burocracia estatal, como o Almirante Álvaro Alberto de Santiago Dantas e Renato Archer, ambos simpáticos à "questão da ciência no país", conseguiram o financiamento estatal ao CBPF.

Assim, à semelhança do que acontecia no resto do mundo, parte da ciência brasileira associava-se ao projeto nacionalista e enfatizava a questão nuclear. Desnecessário dizer que essa

---

106 Nascido em Recife (PE), **José Leite Lopes** fez graduação em física pela Escola Nacional de Filosofia, no Rio de Janeiro, entre 1940 e 1942. Em 1943, ganhou uma bolsa para atuar como pesquisador na então Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências da USP. Em 1944 foi para os Estados Unidos, onde fez doutorado e pós-doutorado com um dos mais importantes físicos da época, W. Pauli, Nobel de Física anos depois. Em 1946 foi nomeado professor de Física Teórica e Física Superior da Faculdade Nacional de Filosofia, e em 1949 fundou, em parceria com Cesar Lattes, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Entre os anos 1940 e 1950, Leite Lopes manteve um intenso trânsito entre as instituições a que era ligado, no Brasil, e as principais instituições científicas do mundo, tendo atuado com grandes físicos, além do próprio Pauli, Feunman, J.R. Oppenheimer. Em 1955 tornou-se Secretário Científico da Conferência Internacional de Aplicações Pacíficas da Energia Nuclear. Nesse mesmo ano, tornou-se Diretor da Seção de Física do CNPq e em 1961 tornou-se membro do Conselho Deliberativo do CNPq, onde ficou até 1964. Em 1969, Leite Lopes foi cassado pela ditadura militar, deixando de ser professor da Faculdade Nacional de Filosofia. Entre 1970 e 1985, permaneceu na Universidade de Strasbourg. Em 1985 voltou ao Brasil, e ingressou definitivamente no CBPF, onde permaneceu até a sua morte, em 2006.

107 **Cesare Mansueto Giullio Lattes**, o Cesar Lattes, foi um dos mais importantes físicos brasileiros tendo destacado-se nas pesquisas em raios cósmicos, notadamente pela participação direta na descoberta do *méson pi*, partícula responsável por manter coeso o núcleos dos átomos. Lattes graduou-se em física na Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP em 1943, com apenas 19 anos. Assim como Leite Lopes – de quem era muito próximo – Lattes fez sua pós-graduação no exterior, mais exatamente em Bristol, na Inglaterra. Em 1948 recebeu, da USP, o título de *Doutor Honoris Causa* e em 1949 voltou ao Brasil e fundou o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, tornando-se seu diretor. Também em 1949 tornou-se professor e pesquisador da Universidade Federal do rio de Janeiro. Depois de uma breve estadia nos Estados Unidos (entre 1955 e 1957) Lattes retorna ao Brasil e torna-se professor do Departamento de Física da USP, onde permaneceu até 1967, quando aceitou o cargo de professor titular do Instituto de Física "Gleb Wataghim", na UNICAMP, onde tornou-se chefe do departamento de "Raios Cósmicos, Altas Energias e Leptons". Cesar Lattes permaneceu na UNICAMP até a sua aposentadoria em 1986. Lattes morreu em Campinas, SP, em 2005.

relação tornar-se-á ainda mais íntima no Regime Militar[108].

Mas se a visão que sustenta a criação do CNPq e do CBPF é a de uma ciência engajada com o projeto nacionalista, a criação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, em 1948, expressa uma lógica significativamente diversa: a fundação da SBPC corresponde à consolidação de um movimento de cientistas na busca pela afirmação da sua identidade profissional e pelo reconhecimento da importância da ciência "pura", ou seja, válida por ela mesma, independentemente da sua aplicação imediata e, portanto, preservada a sua autonomia relativa (FERNANDES, 1990).

A diferença entre o projeto do CBPF e da SBPC[109] – ambos projetos liderados por cientistas brasileiros – é, no entanto, marcada por profundas ambigüidades. Em primeiro lugar, por mais "engajado" que fosse o projeto do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, ele incorporava, ao mesmo tempo, uma intenção de estabelecer um distanciamento em relação ao Estado, expressa na busca por alternativas privadas de financiamento[110]. Em segundo lugar, que o CBPF representa, antes de mais nada, um projeto de cientistas brasileiros formados no exterior e que desejavam criar, no Brasil, um grande centro de pesquisa que reproduzisse as condições internacionais de pesquisa[111]. Se é verdade que esse projeto, para concretizar-se, precisou

---

108 Dirá Burgos, "de forma direta ou indireta, portanto, CBPF e CNPq são instituições criadas sob o signo do fortalecimento da relação entre a questão militar e o desenvolvimento científico" (1999, p. 32). E em 1946, em carta a Leite Lopes em que defende a possibilidade de realizarem projetos em Física Nuclear no país, Cesar Lattes escreve: "não devemos nos esquecer que a Física Nuclear é o assunto do dia". (LOPES, 2004, p. 153)

109 A diferença entre o projeto da SBPC e o projeto do CNPq e do CBPF é explicitada, por exemplo, por Burgos (1999, p. 31)

110 Tal intenção acabou se desfazendo e o Centro foi, finalmente, incorporado ao CNPq em 1976

111 É interessantíssima a correspondência em que Cesar Lattes expõe a Leite Lopes a sua intenção de voltar ao Brasil e fundar um centro de pesquisa que viria a ser o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Escreve Lattes: "Você está mais ou menos informado da minha situação e dos meus projetos. Na minha opinião, ciência em si não é tudo. Estou perfeitamente disposto a ir trabalhar aí [no Brasil] em condições muito menos favoráveis (estou me referindo à parte científica e à possibilidade material de pesquisa não à parte profissional) porque acho que é muito mais interessante e difícil formar uma boa escola em um ambiente precário do que ganhar o prêmio Nobel trabalhando no melhor laboratório de física do mundo. A satisfação *humana* que a gente sente ao verificar que está sendo útil para que outros também tenham a oportunidade de pesquisar é muito melhor do que a que se obtém de uma pesquisa feita sob ótimas condições de trabalho. Além disso, existe aquela coisa idiota que se chama patriotismo e, não sei por que, embora nunca tivesse pensado na mesma, começou a mexer lá por dentro há uns tempos atrás". (LOPES, 2004, p. 155)

mobilizar forças de dentro do Estado, aproximando-se, assim, da agenda de segurança nacional, não é correto considerá-lo simplesmente como iniciativa ligada aos interesses estatais em pesquisa nuclear. Paralelamente, a SBPC assumiu, desde cedo, a defesa da importância da ciência para o desenvolvimento, ainda que, seguindo o modelo de financiamento e as concepção de ciência e geração de tecnologia em voga no período, defendesse o financiamento à ciência básica, realizada segundo o regime científico de produção do conhecimento, ou seja, com plena autonomia do pólo produtor de ciência e desvinculação entre financiamento e resultado imediato[112]. Assim, na ata original de fundação da SBPC[113], constam os seguintes objetivos:

> a) Apoiar a estimular o trabalho científicos; b) Melhor articular a ciência com os problemas de interesse geral, relativos à indústria, à agricultura, à medicina, à economia etc; c) Facilitar a cooperação entre os cientistas; d) Aumentar a compreensão do público em relação à ciência; e) Zelar pela manutenção de elevados padrões de ética entre os cientistas; f) Mobilizar os cientistas para o trabalho sistemático de seleção e aproveitamento de novas vocações científicas, inclusive por meio de ensino post-graduado, extra-universitário etc; g) Defender os interesses dos cientistas, tendo em vista a obtenção do reconhecimento do seu trabalho, do respeito pela sua pessoa, de sua liberdade de pesquisa, de direito os meios necessários de realização do seu trabalho, bem como de respeito ao patrimônio moral e científico que fica representado por seu acervo de realizações e seus projetos de pesquisa; h) Bater-se pela remoção dos empecilhos e incompreensões que entravam o progresso da ciência; i) Articular-se ou filiar-se a associações ou agremiações que visem objetivos paralelos, como a UNESCO, a Federação Mundial de Trabalhadores Científicos, a Organização Mundial da Saúde, entre outras; j) Representar aos poderes públicos ou entidades particulares sobre medidas referentes aos objetivos da sociedade; k) Outros objetivos que não colidem com os presentes no Estatuto. (SBPC, 1948, p. 1-2)

Ou seja, se a mobilização da ciência para a solução de problemas sociais aparece entre os objetivos da SBPC já no momento da sua fundação, por outro lado, a maioria dos objetivos presentes na carta fundadora da sociedade diz respeito ao processo de institucionalização da

---

112 É interessante observar que o famoso relatório de Vannevar Bush para a o governo dos EUA denominado "Science, the Endless Frontier" é lido, por alguns, nessa mesma chave, ou seja, como uma tentativa de garantir o pesado financiamento da ciência mesmo com o fim da guerra e, ao mesmo tempo, preservar a autonomia da ciência em relação às pressões militares e governamentais, daí a ênfase na ciência básica e na avaliação pelos pares (STOKES, 2005)

113 A ata original de fundação da SBPC, datada de 1948, está disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/site/conheca/mostra.php?cod=581 acesso em dezembro de 2008.

ciência – denominado progresso da ciência – o que pode ser identificado pela ênfase dada às lutas por condições adequadas de trabalho, por liberdade de pesquisa, pela valorização da ciência e de seus realizadores.

Cabe observar, portanto, que a criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas e a fundação da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – a despeito das suas diferenças – podem ser lidas a partir de uma mesma chave: a de cientistas engajados na defesa de um "espaço para a ciência" esteja ela mais ou menos ligada aos interesses imediatos do Estado.

Desde o fim dos anos 1940, esse "espaço" parecia aberto pelo crescente interesse militar na ciência, sobretudo na questão nuclear, tornada prioridade a partir do fim trágico da Segunda Guerra Mundial. A partir de 1964, a tomada do Estado pelos militares alargou ainda mais o espaço aberto para a ciência na agenda do Estado. A partir do projeto militar de 1964, não se tratava mais de garantir apenas a soberania e a defesa nacional por meio da capacitação em tecnologias específicas, mas de promover o desenvolvimento econômico e social do país em um sentido mais amplo[114], o que implicava uma mobilização mais intensa e planejada da ciência. Segundo Fernandes:

> Desde que os militares derrubaram um regime civil e democrático com forte apelo populista, eles tentaram obter legitimidade tanto pela divulgação dos fracassos do regime anterior quanto, positivamente, em um nível mais sofisticado, promulgando uma ideologia baseada na ciência, na racionalidade, no planejamento, dirigidas à classe média e burguesa. Portanto, tecnologia, técnicos e, conseqüentemente, ciência e cientistas eram elementos importantes para a legitimação do regime militar. (FERNANDES, 1990, p. 20)

A ciência na ditadura

A chegada dos militares ao poder, em 1964, encerra um período de expansão do capitalismo brasileiro, marcado pelo nacional-desenvolvimentismo e pela democracia populista. O ciclo de desenvolvimento iniciado pelos militares acentuou o processo de expansão capitalista

114 O projeto "Brasil, grande potência" dá a dimensão do que estamos falando. Era uma estratégia nacional que passava por inúmeras dimensões, em especial, a dimensão econômica.

marcado pela inserção dependente do país na dinâmica internacional e pela repressão aos movimentos políticos como uma das formas de contenção do aumento salarial. O modelo de expansão capitalista implementado pelos militares não passava, portanto, por uma estratégia de autonomia efetiva do país em relação ao centro do sistema mundial, muito menos por qualquer alternativa ao processo de industrialização baseado na super exploração da força-de-trabalho abundante e pouco qualificada sendo, assim, denominado por alguns de *desenvolvimento capitalista associado* (LESSA; DAIN, 1998).

Não por acaso, o destaque dado, inicialmente, pelos programas econômicos do regime militar à ciência e à tecnologia, não resultou na priorização do investimento na ciência produzida no país, nem na sua apropriação por empresas privadas já existentes, mas na capacitação tecnológica via Investimento Externo Direto, ou seja, atração de empresas estrangeiras para o país, e via importação de pacotes tecnológicos. Assim, a primeira política econômica do governo militar – o PAEG, Programa de Ação Econômica do Governo – estimulou o ingresso de capital estrangeiro[115] e facilitou a importação de máquinas e equipamentos.

Transferir para as empresas estrangeiras a responsabilidade pela capacitação tecnológica do Brasil seria uma forma de "modernizar" a nossa estrutura produtiva, poupando o país de dispêndios substanciais em ciência e tecnologia (ERBER, GUIMARÃES e TAVARES JR, 1985, p. 43). Essa estratégia – de priorizar o Investimento Externo Direto e a importação de tecnologia – acabou tornando-se prioritária no Brasil, mesmo depois do aumento do investimento nacional em ciência.

A retomada da preocupação com o crescimento econômico durante o Governo Costa e Silva alterou, no entanto, o conteúdo dos programas econômicos da ditadura militar. O PED – Programa Estratégico de Desenvolvimento – para o período de 1968 a 1970 colocou a capacitação interna em ciência e tecnologia como prioridade. O PED reconhecia, textualmente,

115 Para tanto modificaram a Lei de Remessas de Lucros aprovada no Governo Goulart, tida como hostil ao capital estrangeiro.

a insuficiência da estratégia de substituição de importações ela mesma, ou seja, sem a busca de autonomia tecnológica.

O Programa Estratégico de Desenvolvimento é considerado a primeira política científica do país[116] e marca a entrada da ciência no âmbito das prioridades do governo brasileiro. Os planos subseqüentes – o chamado Plano Nacional de Desenvolvimento e os Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico I, II e II – seguiram, em grande medida, as orientações do PED, expressando claramente a visão que predominou, durante o regime militar, sobre a função da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento nacional, notadamente para o crescimento econômico. Segundo o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND _ 1972/74):

> A revolução tecnológica, principalmente nas últimas décadas, repercute profundamente sobre o desenvolvimento industrial e o comércio internacional, passando o crescimento econômico a ser cada vez mais determinado pelo progresso tecnológico. (...) **Deve-se dar prioridade à articulação do sistema de ciência e tecnologia com o setor produtivo**, com a programação governamental e com as realidades da sociedade brasileira atual. (SALLES FILHO, 2002, p. 397; grifo meu)[117]

A ênfase dada à articulação entre o "sistema de ciência" e o "setor produtivo" não surtiu o efeito desejado a não ser em setores específicos nos quais o Estado controlava grandes empresas com relativa capacidade de investimento como, por exemplo, a PETROBRÁS a EMBRAPA, a TELEBRÁS e a EMBRAER. Mesmo com o grande investimento feito para a criação de um parque nacional de ciência e tecnologia, a regra geral ao longo das décadas de 1960, 1970 e mesmo 1980, foi a baixa capacitação tecnológica das empresas nacionais, cuja

---

116 O PED previa uma série de ações para a ciência, orquestradas em diferentes esferas governamentais. Segundo Erber, Guimarães e Tavares Jr: "A racionalização da ação governamental deveria ser perseguida através da ação do CNPq, da coordenação de um Plano Básico de Pesquisa Científica e Tecnológica que reunisse programas e projetos prioritários a serem financiados preferencialmente; do fortalecimento das instituições nacionais de pesquisa; e do incentivo à formação de pesquisadores, da orientação do ensino universitário e da política de amparo ao pesquisador. Previa-se ainda o fortalecimento dos mecanismos financeiros de amparo ao desenvolvimento científico e tecnológico". (ERBER, GUIMARÃES; TAVARES Jr, 1985, p. 45)

117 A Revista Brasileira de Inovação fez uma série especial sobre o Plano Nacional de Desenvolvimento (1972/1974) e sobre os Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, nas suas diferentes versões: I PBDCT (1973/74); II PBDCT (1976) e III PBDCT (1980/85). Sob organização de Salles Filho, esses planos foram publicados integralmente entre 2002 e 2003. (Cf: SALLES FILHO 2002, 2003a e 2003b). O PND citado acima, por exemplo, é reprodução fiel do publicado no Suplemento do Diário Oficial de 17 de dezembro 1972.

modernização e capacitação produtiva, quando houve, esteve assentada em processos de importação de tecnologia.

Os analistas desdobram-se para entender por que o conjunto de ações do governo militar para a ciência e a capacitação tecnológica não surtiu o efeito desejado sobre as empresas nacionais, sobretudo as de capital privado nacional. Para Erber, Guimarães e Tavares Jr. (1985), o fracasso deve-se ao fato de que a política de ciência e tecnologia – expressa nos Planos Básicos de Desenvolvimento Científico e Tecnológico I, II e III – não se articulou à política global do governo, em especial, à política econômica. Segundo os autores:

> O objetivo central dessa política [econômica], ou seja, a manutenção de taxas elevadas de crescimento econômico, prescindia de avanços significativos no grau de capacitação do país para a criação e adaptação de tecnologia, uma vez que o ritmo requerido de incorporação de novas tecnologias podia ser, como foi, garantido através da importação de tecnologia e de bens de capital. Esta divergência entre as diretrizes da política de ciência e tecnologia formulada nos planos e as implícitas na política econômica efetivamente implementada no período, revela a natureza autônoma daquelas diretrizes e seu isolamento no contexto da política de governo (ERBER, GUIMARÃES E TAVARES JR., 1985, p. 56)

A interpretação dos autores sobre o descompasso entre a política econômica e a política de ciência e tecnologia aproxima-os da leitura feita por Amilcar Herrera (1975) de que o fracasso da geração de processos endógenos de capacitação tecnológica na América Latina deveu-se à disparidade entre as políticas "explícitas" – expressas nos documentos oficiais, leis e programas – e as políticas "implícitas" – ou verdadeiramente efetivas – de Ciência e Tecnologia. Essas disparidades corresponderiam, segundo o autor, aos interesses das elites dominantes, alheias aos esforços de capacitação tecnológica das economias latino-americanas. Essa última tendência é lida por Dagnino e Velho (1998) na chave do conceito de "protecionismo frívolo", ou seja, mais do que um mecanismo de preservação e capacitação das indústrias nascentes, o protecionismo na América Latina foi promovido para assegurar os privilégios de uma pequena elite dominante da qual não se exigiu a mínima contrapartida em termos de investimento no que quer que fosse. O resultado foi que as empresas protegidas não priorizaram a capacitação tecnológica e

acabaram por perder competitividade, nacional e internacionalmente. Já para Marcelo Burgos, não foi a falta de vontade política dos militares que impediu o país de construir "um complexo industrial de base tecnológica própria no Brasil", mas "a incapacidade mesmo de submissão da lógica de desenvolvimento das forças produtivas àquele interesse" (1999, p. 39).

Mas se o governo militar fracassou em desencadear processos de pesquisa e desenvolvimento nas empresas, ele foi extremamente bem sucedido na "outra ponta", qual seja, na criação de um parque nacional de Ciência e Tecnologia. Não é objetivo deste trabalho esmiuçar as ações do período miliar em ciência e tecnologia, no entanto, para a seqüência do nosso argumento, é essencial destacar dois conjuntos de ações: o investimento sistemático em ciência e tecnologia e a criação de um sistema nacional de pós-graduação a partir da reforma universitária de 1968[118].

Paradoxalmente, foi durante o regime militar – com cientistas sendo exilados, presos, torturados e mortos – que o financiamento da ciência no Brasil passou a ser tratado como uma autêntica política de Estado (FERNANDES, 1990). Assim, além das ações do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e da Coordenadoria de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior (CAPES), foi mantido o Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC) e, em 1969, foi criado outro fundo de financiamento, denominado Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), que passou a ser administrado pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) a partir de 1971 (FERRARI, 2002).

Com essa malha de instituições e mecanismos e com o bloqueio da discussão pública sobre a distribuição do orçamento governamental, o regime militar investia em ciência e

---

118 Segundo Vermulm e Bruginsky: "Desde os anos 70, a história da política científica e tecnológica nacional teve três momentos especialmente marcantes: O primeiro foi no período do II PND, quando o Brasil contou com uma política científica e tecnológica explícita. Fundamentalmente, a política se voltava mais intensamente à formação de recursos humanos de elevada qualificação e às instituições de pesquisa, o que levou a significativa expansão dos cursos de pós-graduação. O pressuposto era de que o baixo desenvolvimento tecnológico nacional decorria de uma deficiente infra-estrutura científica e tecnológica. Daí a prioridade em apoiar instituições de pesquisa e de formação de recursos humanos em nível de pós-graduação. Infelizmente, o setor produtivo ficou relativamente distante dessa política e não bastou dispor de recursos humanos e institutos de pesquisa para o Brasil realizar pesquisas tecnológicas voltadas para a produção de bens e serviços" (2006, p. 2)

tecnologia seguindo a sua carteira de prioridades. Assim, em 1973, o governo militar investiu US$ 323 milhões no I PBDCT, em 1977, já no II PBDCT, o investimento foi de US$ 824 milhões[119], um crescimento substantivo.

Além do aumento do financiamento da atividade científica, os militares empenharam-se na reforma do ensino superior que resultou na profissionalização da carreira científica – com a possibilidade de ascensão por titulação e concursos e o estabelecimento da dedicação exclusiva como regra para o regime de trabalho. Paralelamente, a reforma universitária foi complementada pela construção de um sistema nacional de pós-graduação, praticamente inexistente até então[120], o que possibilitou uma considerável ampliação e uma relativa democratização da carreira de pesquisador no país. Essas mudanças, ocorridas a partir de 1968, acabaram por aumentar radicalmente o número de profissionais dedicados à ciência, sobretudo no setor público, fruto da aceleração do processo de formação de novos pesquisadores e da consolidação da carreira nas instituições públicas de pesquisa tais como as universidades e institutos de pesquisa ligados ao Estado.

Foi no contexto da Reforma Universitária de 1968 e do crescimento da preocupação com a "questão tecnológica" e suas implicações econômicas, que surgiu o projeto de criação de uma "nova universidade", fortemente voltada para a relação com o setor industrial. Embora não tenha sido obra direta dos militares[121], a criação da Universidade Estadual de Campinas estava

---

119 Segundo Dagnino e Velho, "a criação de uma série de fundos de pesquisa e agência de financiamento foi, na verdade, um mecanismo de controle do Estado sobre as Universidades. A medida em que, na década de 1970, as universidades perdiam capacidade interna de financiamento de pesquisa, elas tornavam-se mais dependentes de fontes externas de financiamento, notadamente dos fundos governamentais. Essa dependência possibilitava com que o Estado, por meio de editais setoriais e chamadas públicas, conduzissem a pesquisa feita nas universidades para as suas áreas de interesse" (1998, p. 236)

120 Segundo Schwartzman: "Os novos programas de pós-graduação, estabelecidos independentemente dos cursos universitários profissionais, emergiram como meios onde parecia ser possível realizar trabalhos de pesquisa e formação de alto nível de qualidade, livre das dificuldades econômicas tradicionais e políticas que prejudicavam as universidades como um todo" (1979, p. 296)

121 A UNICAMP foi criada criada pela Lei Estadual nº 7.655, de 28 de dezembro de 1962, mas a sua implementação efetiva foi feita pelo então governador de São Paulo, Adhemar de Barros, por meio do Decreto nº 45.220, de 9 de setembro de 1965, o qual cria a Comissão Organizadora da Universidade. A relação de Adhemar de Barros com o regime militar era muito ambígua. Apesar de ter apoiado a campanha de João Goulart à presidência, atuou ativamente a favor da intervenção militar, chegando a liderar a *Marcha da Família com Deus pela liberdade.* Em 1966, foi afastado do governo do estado por acusações de corrupção e teve ser direitos

completamente afinada com a política nacional de ciência e tecnologia do período, que atribuía "prioridade à articulação do sistema de ciência e tecnologia com o setor produtivo" (segundo afirma o PND 1972/74). Nesse sentido, a UNICAMP expressou um novo modelo de organização da pesquisa, estruturando-se em torno das ciências chamadas "duras" e da engenharia, as quais deveriam aproximar-se cada vez mais das demandas industriais. Como bem destacam Dagnino e Velho:

> a UNICAMP difere da tradição bem sucedida nos países desenvolvidos [porque] na UNICAMP, a ênfase em tecnologia estratégica[122] deriva da iniciativa de um governo presciente e envolveu grandes equipes de pesquisa; **nos países desenvolvidos essa ênfase pode ser atribuída mais a estímulos do mercado, à capacidade de absorver resultados, e à pesquisa desenvolvida por pesquisadores de empresas.** (DAGNINO e VELHO, 1998, p. 239; grifo meu)

É interessante observar que, segundo a descrição dos autores, o padrão institucional de criação da UNICAMP assemelha-se, em grande medida, àquele que orientou a criação da Escola de Minas de Ouro Preto no século XIX, e a fundação da USP na década de 1930: um ato de vontade política cria uma instituição que forma, internamente, uma série de *profissionais sem lugar* que devem empenhar-se, às vezes diretamente, na criação de espaços sociais nos quais possam atuar enquanto cientistas. No caso da UNICAMP, também em função do sucesso da política de pós-graduação, esses profissionais serão cientistas ligados sobretudo às áreas de física, química e engenharia, que devem buscar espaço, seja dentro do regime disciplinar/estatal de pesquisa, seja em outros âmbitos sociais.

O resultado das ações do regime militar foi, portanto, paradoxal: criou-se um sistema de produção de ciência e tecnologia bem financiado e em franca expansão, mas o sistema produtivo, no geral, permaneceu alheio a esse processo, marcado pela pouca capacitação

---

políticos cassados. Lançou em 1964 a *Aliança Brasileira para o Progresso* que buscava incentivar o desenvolvimento econômico por meio do financiamento à ciência e à tecnologia.

122 Os autores mencionam a noção de **tecnologia estratégica** porque, segundo eles: "A característica distintiva da orientação da UNICAMP para demandas industriais foi que, ao invés de focar na resolução de problemas e em *trouble-shooting*, a sua política de pesquisa foi desenhada para atingir demandas futuras por novas tecnologias, particularmente aquelas de grandes estatais de setores estratégicos". (DAGNINO e VELHO, 1998, p. 238)

tecnológica e, conseqüentemente, pela baixa competitividade internacional, incapaz de liderar processos endógenos de capacitação tecnológica. É essa situação paradoxal que marcará parte dos dilemas da "comunidade" científica na década de 1980, em especial quanto ao projeto de construção de um grande laboratório nacional do porte do LNLS.

3.1.2. A negociação do projeto Síncrotron: ruptura ou continuismo?

Os antecedentes do projeto

O projeto de implantação de um Laboratório de Radiação Síncrotron, como foi originalmente chamado o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, começou a ser discutido no início dos anos 1980, mas a idéia de construção de uma "grande máquina" capaz de alavancar pesquisas experimentais no país é bem mais antiga.

Os primeiros grupos brasileiros de pesquisa em ciências naturais e exatas foram criados na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, ainda nos anos 1930, por influência dos professores estrangeiros que chegaram ao país. Apesar de muitos desses grupos terem alcançado projeção internacional, eles eram quase todos de orientação teórica[123]. A ciência de caráter experimental começou a se institucionalizar no país só após a Segunda Guerra Mundial, com o surgimento das primeiras máquinas de pesquisa[124] e, sobretudo, com a criação do Centro Brasileiros de Pesquisas Físicas – o CBPF – em 1949.

Nesse período, as pesquisas em Física passavam a ser financiadas com mais sistematicidade pelo Estado – em grande medida porque, como dissemos, crescia a preocupação com a relação entre energia atômica e segurança nacional – e grande parte desse investimento

---

123 Segundo José Antônio Brum, diretor geral do LNLS: "O Brasil tem uma forte tradição em física teórica, por razões econômicas, é mais barato, por isso o Brasil desenvolveu fortemente essa área em detrimento, infelizmente, da área experimental, mais custosa, necessariamente". (José Antônio Brum, entrevista realizada em 24 de maio de 2007)

124 As primeiras "máquinas" usadas para os estudos atômicos no Brasil surgiram na USP, na década de 1950. Segundo Leite Lopes: "Com a instalação do Betatron, em 1951, com a equipe de Souza Santos e com a do Gerador Eletrostático, em 1954, pela equipe de Oscar Sala, começou no Brasil a fase propriamente dita da física experimental. (LOPES, 2002, p. 140)

voltava-se para a formação de recursos humanos. Assim, depois da Segunda Guerra Mundial, inúmeros pesquisadores brasileiros foram enviados para os Estados Unidos e Europa com o objetivo de especializarem-se nessas áreas de pesquisa, trazendo, no retorno ao Brasil, não só os conhecimentos específicos relacionados à física atômica e nuclear como, também, impressões mais gerais sobre as práticas de organização interna da ciência e as condições de trabalho dos grupos de pesquisa das grandes universidades internacionais[125].

A idéia de que um maior avanço nas pesquisas dependia de "grandes máquinas experimentais" sustentou a aspiração de modernização da ciência brasileira com base no modelo de organização dos projetos de *Big Science,* predominante, então, nos principais países do mundo[126]. A criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas foi, em grande medida, resultado desse movimento e, não por acaso, saiu dele a idéia de construir uma "grande máquina para fazer Física" no Brasil no início dos anos 1950.

No primeiro projeto desse tipo, o CBPF, em parceria com o CNPq, começou a estudar a possibilidade de construção de um Sincrocícloton, parecido com o que existia, então, na Universidade de Chicago. A idéia do projeto foi abandonada depois do suicídio de Vargas e o conseqüente afastamento do Almirante Álvaro Alberto de Santiago Dantas da presidência do CNPq (LOPES, 2004, p. 160).

O projeto de construção do "grande ciclotron", que remete à própria criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas nos anos 1950, exemplifica bem como funcionava, no Brasil, a

---

125 A impressão causada pelas condições de trabalho e pelo ambiente de pesquisa das grandes universidades nos pesquisadores brasileiros que foram para fora do país no final dos anos 1940 fica explícita nas suas correspondências. Por exemplo, Cesar Lattes, então em um grande Laboratório de Física de Bristol, escreve para José Leite Lopes que começava a trabalhar com física no Brasil depois de alguns anos nos EUA: "Meus parabéns pelas suas atividades nos E.E.U.U.. Faço votos para que você continue suas pesquisas ai no Rio, apesar da falta de ambiente (você logo poderá criá-lo) (...) Como você pode ver, trabalho não falta. Mal consigo dar conta do recado. As condições de trabalho aqui são ótimas. Estou aqui a convite da Universidade de Bristol recebo um ordenado mensal e tenho ampla liberdade de trabalho iniciativa". (LOPES, 2004, p. 149-150)

126 Do ponto de vista técnico, a expressão *Big Science* é usada para caracterizar os projetos científicos cujo custo de implementação seja maior do que US$25 milhões. No entanto, em uma acepção mais geral, a expressão *Big Science* remete à organização da ciência em grande escala, fortemente dependente de pesados investimentos públicos, de tecnologia de ponta, de grandes equipes e, portanto, de mecanismos e ferramentas de gestão do trabalho e do orçamento científico.

negociação da institucionalização da ciência, notadamente dos grandes projetos de infra-estrutura de pesquisa. Pelo padrão dominante, cientistas organizados em pequenos grupos e dotados de grande prestígio social negociavam diretamente com a burocracia do Estado o apoio aos grandes empreendimentos científicos. O sucesso dessa ação dependia, por sua vez, da sensibilidade de membros da burocracia, em geral ligados à política científica, do seu poder de intervenção quase pessoal junto aos que decidem as prioridades orçamentárias do Estado, em geral, o próprio Presidente da República. Assim, conta o físico do CBPF, José Leite Lopes:

> Nessa ocasião [primeiros anos do CBPF], Álvaro Alberto nos levou a visitar o Presidente Getúlio Vargas que apoiava a política científica e a política da energia atômica conduzida pelo CNPq. [Cesar] Lattes era a figura central nessas reuniões. Por sugestão de Rabi [físico norte-americano que esteve por um tempo no CBPF] resolveu o CNPq formular um projeto de construção de um cíclotron [sic] similar ao da Universidade de Chicago, o de mais alta energia na época. (...) Infelizmente, a ciência que se pratica em um país depende das condições de estabilidade política e do desenvolvimento econômico desse país. A ciência requer não somente o apoio do Governo, mas também a compreensão da sociedade e um clima de confiança e tranqüilidade (LOPES, 2004, p. 160)

O depoimento de Leite Lopes expressa com muita clareza as dificuldades de institucionalização da ciência no Brasil: ao relativo apoio do Estado que passa por uma rede de contatos pessoais, contrapõe-se a incompreensão da sociedade, em especial do setor produtivo local, o que torna mais difícil a instituição do que Lei Lopes considera "um clima de confiança e tranqüilidade" necessário ao desenvolvimento da ciência.

A ditadura militar resolveu, em termos, esse problema, na medida em que, no contexto autoritário, o Estado desprende-se de tal maneira da sociedade que se torna possível a implementação de políticas que, em outros contextos, não contariam com apoio e legitimidade social. Isso talvez explique porque os militares investiram tanto em ciência enquanto essa permaneceu deslocada de outros interesses sociais mais amplos que não apenas os projetos da burocracia militar.

Na ditadura, a "sensibilidade" do governo para o impacto da ciência básica na promoção do desenvolvimento econômico repercutia, sobretudo, nas agências financiadoras. Foi nesse

contexto que a FINEP começou – de novo, através do empenho pessoal do seu diretor, José Pelúcio Ferreira – a considerar que os instrumentos técnicos de ciência no país estavam obsoletos e que, portanto, a construção de uma "grande máquina de ciência" no país contribuiria para a capacitação tecnológica brasileira. A idéia que começou a ser considerada com mais atenção, naquele momento, foi a importação de um acelerador de partículas, semelhante ao construído na cidade de Orsay, na França, com um custo de US$ 100 milhões na época. Esse projeto acabou não se concretizando porque a forte repressão militar afastou importantes pesquisadores dos seus cargos e dividiu a "comunidade" científica, o que impossibilitou qualquer consenso em torno de grandes projetos de ciência no país (VELHO; PESSOA Jr., 1998).

Dentre os pesquisadores cassados estava, de novo, José Leite Lopes, como vimos, um dos fundadores do CBPF, afastado do cargo de professor de Física Teórica da Faculdade Nacional de Filosofia em 1969. Como já dissemos, Leite Lopes havia engajado-se, na década de 1950, no projeto do "grande ciclotron" do CBPF e esteve envolvido também na articulação de um novo grande acelerador, o projeto a ser financiado pela FINEP.

Parece estranho dizer que a cassação de alguns cientistas pôs em xeque a condução de um grande projeto de ciência no país por mais de uma década, mas para o padrão de institucionalização da ciência brasileira, fortemente centrado no engajamento pessoal de alguns poucos cientistas, não é. Não por acaso, foi o próprio Leite Lopes que, depois da lei de anistia, retomou, na reunião anual da SBPC de 1979, a possibilidade da viabilização de um projeto de *Big Science* no país.

O projeto do Laboratório Nacional de Radiação Síncrotron

Menos de um ano depois da intervenção de Leite Lopes na reunião anual da SBPC, o novo presidente do CNPq – Lynaldo Albuquerque – pediu aos seus institutos que elaborassem Planos Diretores internos, os quais incorporassem projetos de manutenção e expansão. Em

resposta a isso, o então diretor do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, Roberto Lobo[127], passou a discutir, internamente, estratégias para, aproveitando a oportunidade aberta pelo pedido do presidente do CNPq, dinamizar o CBPF que passava por uma crise desde o afastamento de parte de seus integrantes por ocasião das cassações promovidas a partir da promulgação do AI-5. Foi nesse contexto que surgiu a idéia de construção de uma Fonte de Luz Síncrotron dentro do CBPF.

Segundo Burgos (1999), existem algumas divergências sobre a origem exata da idéia de construção de uma Fonte de Luz Síncrotron no país[128], e um dos pesquisadores do CBPF viria a dizer que:

> o Projeto de Radiação Síncrotron brasileiro nasceu por acaso (...) ele não surge como conseqüência de um planejamento, nem para preencher necessidades ligadas ao desenvolvimento tecnológico, científico ou industrial, como normalmente ocorre nos países desenvolvidos (BURGOS, 1999, p. 79)

Mas para Velho e Pessoa Jr. (1998), o processo de escolha do LNLS não foi tão acidental assim. Roberto Lobo chegou a apresentar uma série de critérios que teriam orientado a escolha do projeto: o laboratório deveria ser usado por pesquisadores de todo o país e de diferentes áreas científicas; ele deveria ter "durabilidade", ou seja, proporcionar pesquisas de alta qualidade por

---

127 Graduado em Engenharia Elétrica pela PUC/Rio em 1961, Roberto Lobo fez mestrado e doutorado dos Estados Unidos, de onde regressou, em 1967, para atuar como professor da Escola de Engenharia da USP/São Carlos, instituição em que prestou concurso de Livre Docente em 1969. Lobo foi professor da USP até assumir a direção do CBPF em 1979, portanto, ainda durante a ditadura militar, fato que, somado à entrada que ele tinha no então CNPq, fez com que Lobo fosse associado, pelos cientistas que se opunham à ditadura, na época, como um nome próximo aos militares. Lobo voltou para a USP em 1986, quando deixou a presidência do LNLS. De volta à USP, tornou-se diretor do Instituto de Física de São Carlos, e reitor da Universidade, de 1990 a 1993. Em 1996 assumiu a reitoria da Universidade privada Mogi das Cruzes onde ficou até 1999, quando fundou uma empresa de consultoria chamada "Lobo & Associados – Consultoria e Participações", ainda em operação. Atualmente, além de sócio-fundador da empresa, Lobo é Membro do Núcleo de Pesquisa do Ensino Superior da USP (NUPES/USP); é parte do Instituto de Estudos Avançados da USP e Presidente do Instituto Lobo para o Desenvolvimento da Educação, Ciência e Tecnologia.

128 Segundo Burgos, Jayme Tiommo, Chefe do Departamento Científico do CBPF, afirma que a idéia seria de Roberto Salmeron que teria aludido à possibilidade de transformar um acelerador linear já existente no CBPF em um injetor de radiação Síncrotron e que ao tomar conhecimento da idéia de Salmeron, o líder do grupo de pesquisa em sólidos do Centro, Jacques Danon, teria entusiasmado-se muito. Outra versão seria a do então vice-diretor do CBPF, Ramiro Munoz, para quem Jacques Danon teria voltado de um congresso da Índia com a idéia de construir um Síncrotron, o que teria deixado Roberto Lobo muito entusiasmado (1999, p. 78-79)

longos anos; ele deveria ser uma novidade completa; e, por fim, deveria impulsionar processos de capacitação tecnológica para as firmas nacionais e, ao mesmo tempo, gerar aplicações tecnológicas.

Uma fonte de emissão de Luz Síncrotron parecia preencher todos esses requisitos e acresceu-se às suas vantagens a pronta simpatia do então presidente do CNPq, Lynaldo Albuquerque, que considerava o projeto: "um exemplo de como é possível, ao mesmo tempo, fazer pesquisa de alta qualidade com *spin-offs* tecnológicos" (VELHO; PESSOA JR, 1998, p. 6).

Em 1982, a proposta preliminar do Laboratório Nacional de Radiação Síncrotron[129] foi aprovada no CNPq, que garantiu verbas para a realização de um estudo de viabilidade do laboratório.

É interessante observar que o surgimento do projeto Síncrotron vai repor, quase sem variação, o padrão de negociação institucional de outros grandes empreendimentos científicos brasileiros, que têm na atuação ativa de cientistas de prestígio, junto ao Estado, para garantir o apoio e o financiamento de projetos e instituições o seu núcleo duro. Esse padrão remete a casos como, por exemplo, os de Oswaldo Cruz, Arnaldo Vieira, Emílio Ribas e Vital Brazil que se empenharam diretamente em processos de negociação burocrática com o objetivo de manter uma estrutura mínima de pesquisa nos seus respectivos institutos mesmo depois do fim da "urgência¨ que motivara a sua criação. Esse parece ser, também, o padrão que melhor descreve a ação dos pesquisadores do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, em especial de Cesar Lattes e José Leite Lopes, junto ao governo Getúlio Vargas, por intermédio do então presidente do CNPq, para a construção de um grande cínclotron nos anos 1950. Padrão, que se repetiria em 1967, com o projeto do acelerador de Orsay, abortado pela cassação de cientistas atuantes em instituições públicas do país a partir do AI-5.

Assim, seguindo esse mesmo padrão, o então diretor do CBPF, Roberto Lobo, passará a atuar diretamente junto à presidência do CNPq, para garantir os primeiros passos necessários à

129 O Laboratório, como dissemos, foi inicialmente chamado de Laboratório Nacional de *Radiação* Síncrotron, denominação alterada depois do fim da ditadura, para eliminar quaisquer possíveis alusões à idéia de radiação atômica.

realização do projeto Síncrotron. Esse mesmo padrão manter-se-á com a adesão de Rogério Cerqueira Leite ao projeto a partir no final da ditadura militar. Não por acaso, Léa Velho e Osvaldo Pessoa Jr., ao comparar o processo de negociação do LNLS com o processo de negociação de grandes projetos científicos em outros países, destacam que

> as ligações [entre a comunidade científica e o governo], que são essenciais para conseguir construir instalações de Big Science em qualquer país, **têm um caráter mais personalizado no caso do Brasil do que em outros países.** (VELHO; PESSOA Jr, 1998, p. 20; grifo meu)

Podemos dizer, portanto, que todos os casos citados acima pertencem à mesma "família de projetos" fortemente dependentes da ação pessoal de cientistas e da simpatia da burocracia estatal, representada por um dirigente da área de ciência e tecnologia, como o presidente do CNPq ou, posteriormente, o Ministro de Ciência e Tecnologia. Essa negociação direta com o Estado será mais eficiente durante a ditadura militar porque, como já dissemos, o Estado tem uma maior autonomia de ação em relação aos diferentes setores da sociedade.

É a partir dessa chave – de um Estado que internaliza conflitos e interesses, resolvendo-os por processos de negociação interpessoais – que podemos entender porque o CPNq, na figura do seu presidente, Lynaldo Albuquerque, apoiou a construção do Laboratório Síncrotron ignorando a forte oposição de grande parte da "comunidade" científica[130].

---

130 As críticas de outros cientistas ao projeto LNLS foi tema constante em parte das entrevistas realizadas ao longo da pesquisa. O Físico Cylon Gonçalves da Silva, um dos principais envolvidos na construção do LNLS, em entrevista a mim no dia 11/02/2008, brincou que os "eternos" críticos do laboratório passaram por quatro "'fases": "primeiro, a que diziam: não vai ter dinheiro para fazer; depois, a que se afirmava: tá, vai ter dinheiro para fazer, mas vocês não vão ter competência técnica para construir a máquina; uma terceira em que os mesmos cientistas diziam: tá, vai ter dinheiro, vai ter competência técnica, mas não vai adiantar de nada porque ninguém vai querer usar, e a fase atual, em que afirmam: tudo bem, teve dinheiro, teve competência, teve usuário, mas eu teria feito em menos tempo e com menos dinheiro". Já o também professor de Física da UNICAMP e atual Presidente da ABTLuS, Rogério Cerqueira Leite, em entrevista no dia 14 de fevereiro de 2008, afirmou sobre a resistência da comunidade científica ao projeto: "A comunidade científica é defensiva, em primeiro lugar, porque eles acham que o dinheiro deles vai ser prejudicado. Uma máquina dessas [como o LNLS], ia puxar dinheiro. Não era, assim, um dinheiro enorme, mas era razoável. Eles achavam, então, que ficariam sem dinheiro. (...) Então esse é um dos fatores. Um outro fator é que a máquina não ia pra eles, e já que não ia para eles, eles tinham que, de certo modo, ser contra. Embora não tivessem percebido naquela época que seria um laboratório nacional, pra todo mundo. Estava situado em Campinas, mas o Brasil inteiro participa desse laboratório" A referência ao fato de o laboratório não seria "deles" explica-se porque o LNLS foi o primeiro laboratório de caráter nacional do Brasil,

O projeto de construção do laboratório foi apresentado pela primeira vez à comunidade científica em 1982, no Encontro Anual da Sociedade de Física do Estado Sólido e, no mesmo ano, foi realizada uma discussão sobre o projeto na plenária do Encontro Anual da Sociedade Brasileira de Física. Nas duas situações, a recepção do projeto foi muito ruim. As críticas eram de natureza variada, mas a oposição preponderante era que um projeto de grande escala, dada a escassez de recursos, iria "sugar" dinheiro de outros projetos. Ainda nessa mesma direção, dizia-se que um país pobre como o Brasil não deveria investir em projetos de *Big Science*. Outra crítica bastante comum dizia respeito à competência científica e tecnológica do país para construir um laboratório do porte e da complexidade de um Síncrotron (BURGOS, 1999; VELHO; PESSOA JR, 1998).

Na tentativa de ampliar o apoio dos cientistas ao projeto, foi organizada, ainda em 1982, uma reunião na sede do CNPq, com representantes das principais sociedades científicas, para apresentar formalmente a proposta de construção do Laboratório Nacional de Radiação Síncrotron (LNRS). O tom geral da reunião foi, de novo, de oposição e ceticismo. Em contraposição às inúmeras críticas, o diretor do CBPF e coordenador do projeto, Roberto Lobo, defendeu a idéia do laboratório e tentou tranqüilizar os colegas, argumentando que o orçamento para a construção do laboratório seria de tipo "especial" e, portanto, não alteraria o volume de dinheiro disponível para os projetos já existentes. Ao término da reunião, apesar do tom predominantemente crítico, Lobo apresentou os supostos consensos sobre a forma de recomendações a serem adotadas[131] (BURGOS, 1999, p. 84).

---

ou seja, o primeiro laboratório cujo uso não era facultado apenas a membros do departamento ou instituto que comporta os equipamentos. Sobre o caráter nacional do LNLS como característica peculiar, diz o atual diretor do LNLS, também professor da UNICAMP, José A. Brum: "O laboratório Síncrotron não é mais o único laboratório nacional do país, mas é o laboratório nacional de maior porte e mais amplitude do país. E esse conceito [laboratório nacional] embora muito difundido no exterior – nos países desenvolvidos, os laboratórios nacionais são fundamentais para a ciência – no Brasil isso é novo. Inclusive, a operação do Síncrotron como laboratório nacional era algo que muitas pessoas duvidavam que podia acontecer. Então, também esse aspecto de novidade no país era importante."

131 Eram elas: realizar um "estudo de viabilidade" no período de um ano; alocar recursos para promover cursos, workshops e visitas de professores estrangeiros para discutir o assunto; estabelecer programas de treinamento em radiação Síncrotron.

Na interpretação de Burgos, a aversão da "comunidade" científica ao projeto tem razões mais profundas e complexas do que meros temores quanto à escassez de recursos que ele possivelmente acarretaria. Para ele, os cientistas brasileiros opuseram-se ao projeto porque ele:

> não é um desdobramento natural de necessidades impostas pelo andamento das pesquisas, e nem tampouco resultado do cálculo das associações representativas da atividade científica (...) também se deve à desconfiança frente a um projeto que nasce ligado a um Estado que, àquela altura, vivia uma forte crise de legitimidade no agonizante regime militar (1999, p. 86-87)

Não por acaso, a entidade mais crítica ao projeto – a Sociedade Brasileira de Física (SBF) – posicionar-se-ia contra à "forma casuística como [o laboratório] é negociado com o CNPq", crítica que, pelo que vimos sobre a lógica de negociação do Laboratório, faz algum sentido. A crítica da SBF pode ser melhor compreendida se pensarmos que se trata de uma entidade representativa que, no início dos anos 1980, reivindicava seu papel na interlocução dos cientistas com um Estado avesso à lógica de representação e no qual as metas e programas eram definidos "pelas negociações interburocráticas e/ou interpessoais[132], protagonizadas por personagens singulares que não representam ninguém além de seus próprios interesses" (BURGOS, 1999, p. 89)

Assim, a despeito da oposição dos cientistas e de parte das suas entidades representativas, o projeto caminhou com o apoio do CNPq e, no fim de 1982, Roberto Lobo renunciou à presidência do CBPF para assumir a coordenação do Projeto de Radiação Síncrotron. A partir de 1983, quando ganha uma existência mais concreta, o projeto entra em uma nova fase de legitimação. Nesse ano, além do estudo sobre a viabilidade do projeto, foram realizadas inúmeras reuniões, oficinas, cursos, palestras e visitas para discutir os aspectos técnicos do projeto. Dentre esses, tem especial importância o encontro denominado "Técnicas e

---

132 Segundo Brasílio Sallum e Eduardo Kugelmans: "É típica desta modalidade de Estado intervencionista a capacidade de articular diretamente no interior do Executivo os interesses econômico- regionais e os econômico-funcionais, sejam eles tradicionais ou modernos. (...)Este esmaecimento das fronteiras entre os mundos público e privado, inerente à exacerbação das funções do Estado nacional na Era Vargas, sempre dificultou a articulação institucional autônoma dos grupos de interesse". (1991, p. 148)

Aplicações da Radiação Síncrotron" promovido pelo CBPF e financiado pelo CNPq. O encontro reuniu um grande número de cientistas de diferentes universidades do país em torno da discussão técnica sobre a viabilidade do Síncrotron e marca uma mudança na lógica de legitimação do projeto, que vai se afastando do CBPF para ganhar entusiastas em vários outros departamentos universitários do país.

Em outubro de 1983, é nomeado um Comitê Executivo, para cuidar exclusivamente do projeto Síncrotron e, em 24 de fevereiro de 1984, um Comitê Técnico Científico para assessorar o primeiro. A formação de ambos os comitês parece atender à "necessidade de se ampliar e consolidar alianças capazes de suportar o projeto" (BURGOS, 1999, p. 93). Em especial, a formação do Comitê Técnico Científico expressa a busca por uma maior permeabilidade do projeto nos departamentos do país. A composição dos dois conselhos pode ser observada na tabela abaixo:

Tabela 3.1. Formação do Comitê Executivo e do Comitê Técnico Científico do Projeto Radiação Síncrotron, ambos nomeados pelo CNPq em 1983 e 1984

Comitê Executivo formado em 04 de outubro de 1983		**Comitê Técnico Científico formado em 27 de fevereiro de 1984**	
Membro	**Instituição**	**Membro**	**Instituição**
Roberto Lobo	CBPF	Roberto Lobo	CBPF
Aldo Crievich	CBPF	Aldo Crievich	CBPF
Ramiro P. A. Muniz	CPBF	Argus Moreira	CBPF
Argus Moreira	CBPF	Eugênio Lerner	IF/UFRJ
Antonio R. Rodrigues	Depto. de Física/ UFPR	Fernando Rizzo	PUC/RJ
Gerson G. B. de Souza	IQ/UFRJ	Francisco Torres	Depto. Física/UFCE
Giorgio Moscatti	IF/USP	José R. Leite	IF/USP
Jarbas Caiado	IFQ/USP São Carlos	Cylon E, Silva	IF/UNICAMP
Ross Alan Douglas	IF/UNICAMP	Luiz Gallembeck	IQ/UNICAMP
_____	_____	Yvone Mascaredas	IFQ/USP São Carlos

Fonte: Burgos, 1999
Elaboração: própria

Os dois comitês excluem tanto a participação de entidades representativas – como a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e a Sociedade Brasileira de Física – quanto de outros setores da sociedade, como associações empresariais e de trabalhadores e outras entidades da sociedade civil. Paralelamente, embora ainda muito centralizado no CBPF, marca a abertura do projeto a instituições importantes, como os Institutos de Física e de Química da USP e da UNICAMP, o Instituto de Física da UFRJ e da USP São Carlos e mesmo os departamentos de Física da Federal do Paraná e da Federal do Ceará. A formação dos dois comitês responde, assim, a uma lógica de legitimação que Marcelo Burgos descreve como marcada pela "articulação direta entre CNPq e a vida departamental das universidades, sem relação com a vida representativa dos cientistas e tampouco com outros segmentos da sociedade" (1999, p. 98)

A partir de 1984, com o fim do regime militar tornando-se uma realidade cada vez mais palpável, os interessados no projeto LNLS vão acelerar a condução do projeto a ponto de, em 30 de outubro de 1984, o Conselho Executivo recomendar finalmente ao presidente do CNPq a criação imediata do Laboratório Nacional de Radiação Síncrotron. A resposta do CNPq foi quase instantânea e em 3 de dezembro de 1984, a Resolução Executiva no. 41 do Conselho criou o Laboratório Nacional de Radiação Síncrotron, enquanto um Instituto do CNPq, nacional e aberto, visando "ser um centro de pesquisa básica e tecnológica, aberto a cientistas de ampla gama de áreas de conhecimento"; "projetar, construir, manter aperfeiçoar e ampliar as Fontes de Radiação Síncrotron e seus equipamentos"; "estimular o desenvolvimento técnico-científico nacional, envolvendo laboratórios de pesquisa e indústria nacional"; promover o "intercâmbio de cientistas e técnicos a nível nacional e internacional".

Vários aspectos merecem ser ressaltados no documento de criação do Laboratório Nacional de Radiação Síncrotron. Primeiro, que a sua vinculação direta ao CNPq, portanto, a sua separação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, o que implica uma mudança importante do laboratório, que deixa de ser um mecanismo de dinamização de uma instituição já existente, para ganhar caráter de um projeto estratégico e autônomo. Segundo, que a sua organização enquanto uma instituição nacional, aberta e multiusária já aparece desde a sua criação, tornando-

se um dos fatores de legitimação do projeto sobretudo junto à "comunidade" científica[133]. Por fim, que dentre as suas funções básicas aparece, explicitamente, o envolvimento da indústria nacional o que será, mais tarde, um elemento importante na busca de apoio extra-governamental.

É importante notar que a busca por apoio fora do governo não se faz tão necessária em um contexto de ditadura porque a negociação e a condução de projetos como o do Síncrotron não extrapola os limites da burocracia estatal. Em outras palavras, em contextos não democráticos, a legitimação social de projetos de áreas como ciência e tecnologia é menos importante do que o convencimento e a articulação por dentro do aparelho de Estado. Mas vale observar que o laboratório é criado, oficialmente, em dezembro de 1984, ou seja, praticamente nos últimos meses do Regime Militar, de modo que a sua viabilização efetiva – que envolve a etapa mais difícil, a construção da própria Fonte de Luz Síncrotron – terá que ser negociada no novo contexto democrático da Nova República, o que alterará, ao menos em parte, a lógica de legitimação e de negociação do LNLS.

É justamente sobre esse ponto que reside uma das hipóteses mais importantes de Marcelo Burgos na sua pesquisa sobre o Laboratório Síncrotron. Para ele, a "experiência do LNLS testemunha, de certo modo, a transição (...) que começa a ocorrer no final dos anos 80, realizada por uma *intelligentsia* que busca se desprender do Estado e encontrar assento na sociedade" (BURGOS, 1999, p. 13). Essa transição manifesta-se, sobretudo, na negociação da implementação do LNLS[134] que, segundo ele, vai abandonando a lógica de interpelação direta

---

133 Um dos aspectos mais inovadores do laboratório, segundo Cylon Gonçalves da Silva é o fato de que nenhuma equipe de pesquisa e nenhum departamento em especial controla o laboratório, todos têm acesso igual mediante um processo de avaliação do mérito do projeto. Isso representa uma mudança substantiva na lógica de apropriação dos grandes instrumentos de pesquisa do país, que geralmente ficam sob controle de determinados grupos e instituições. (Entrevista de 11 de fevereiro de 2008)

134 Sobre a aprovação da criação do LNLS pelo CNPq, dirá Burgos: "A essa altura, portanto, já não parece exagero considerar que alguns cientistas, vale dizer, os membros do CE/PRS [Conselho Executivo do Projeto de Radiação Síncrotron] encrustrados no CNPq, davam vida a uma linha de política científica e tecnológica (...) **tudo feito de modo discricionário, desde o seu início, por cientistas que buscavam maximizar a posição ambígua que ocupavam,** qual seja, a de ser um só tempo sujeito e objeto da política pública que com grande autonomia conduziam (...) Desse modo, quando, mais tarde, a SBF [Sociedade Brasileira de Física] critica a maneira como é conduzido o PRS [Projeto de Radiação Síncrotron], segundo ela criado "ao apagar das luzes do governo militar", não vejo como possa ser contextada. De fato, assim o foi. Mas se essa fase que se estende até fevereiro de 1985 (ou seja, até o final do último governo militar) é fundamental para dar existência ao Projeto, e

com o Estado, predominante durante a ditadura militar, para apropriar-se, à medida que avança o processo de redemocratização, de uma lógica de legitimação social extra-estatal que seja capaz de garantir algum nível de autonomia, profissionalização e estabilidade para a prática científica.

A partir de 1985, ano que marca formalmente a abertura política, os cientistas em geral, e os articuladores do projeto Síncrotron em particular, terão que mudar a sua "estratégia" de negociação da institucionalização da ciência, afastando-se do Estado e aproximando-se da sociedade. Mas essa transição não se dará abruptamente. A manutenção de elementos jurídicos e políticos do regime autoritário na Nova República[135], o processo de centralização da gestão da política científico-tecnológica a partir da fundação do Ministério de Ciência e Tecnologia em 1985, o desinteresse de outros setores sociais, em especial, o setor industrial, em relação ao projeto LNLS, e mesmo a força de determinados traços da cultura política nacional como o personalismo e o clientelismo, farão com que a negociação direta, e, muitas vezes, pessoal, com o Estado permaneça central para o sucesso desse e outros projetos científicos. Assim, ainda que as conseqüências da mudança de regime político – em especial, a abertura do Conselho Nacional de Pesquisas à participação de entidades científicas representativas[136] – tenham transformado o projeto Síncrotron a ponto de levá-lo a uma "renegociação", a lógica central de interferência sobre o mesmo seguiu sendo a negociação pessoal e direta com a burocracia estatal.

Essa ambigüidade da mudança da lógica de negociação do LNLS a partir da abertura democrática que, ao mesmo tempo, altera e atualiza os antigos padrões de institucionalização da ciência no Brasil[137] podem ser claramente observados no envolvimento de Rogério Cerqueira

---

sem ela dificilmente o LNLS poderia ser criado posteriormente, **a verdade é que não será através dessa lógica que ele vingará"** (1999, p. 100; grifos meus)

135 Segundo Sallum e Kugelmans: "A ordem jurídico-política sob a qual nasceu o primeiro governo civil, a chamada Nova República, foi substancialmente a mesma legada pelo regime militar no período do governo Figueiredo (1979-1985)" (1991, p. 147)

136 O estatuto do Conselho Nacional de Pesquisas, (o CNPq) foi reformado em 1986. A partir da reforma, o presidente perdeu suas prerrogativas para um Conselho Deliberativo composto por 15 membros, parte deles indicados pelo Ministro de Ciência e Tecnologia, parte deles indicados pelas associações científicas coordenadas pela SBPC. Dentre os poderes que foram retirados do presidente e transferido para o Conselho Deliberativo, estava o poder de criação de novos institutos e unidades de pesquisa do CNPq, como, por exemplo, o LNLS.

137 A percepção de que a abertura democrática não implicou uma ruptura imediata e radical com os antigos padrões de relação entre Estado e sociedade, mas que, ao mesmo tempo, foi o início de uma transformação

Leite, então professor da UNICAMP, com o projeto do LNLS a partir de 1985. O relato do próprio Cerqueira Leite sobre o seu envolvimento com o projeto LNLS é uma indicação nesse sentido:

> A idéia do Síncrotron começou no Rio de Janeiro, com professor Lobo, que montou um grupo que se transformou em uma comissão. Esse grupo começou a tocar o projeto. [Mas acontece que] houve uma mudança de governo e, aparentemente, o projeto não estava com muito sucesso. Então, eu acho que o Cylon [Gonçalves da Silva], que era membro do grupo, me procurou e pediu para que eu ajudasse. Eu então convidei os membros do tal Conselho – por exemplo, o [Roberto] Lobo, o [José] Pelúcio – enfim, todos os que estavam envolvidos no projeto para fazermos uma primeira reunião. Em seguida, houve uma reunião um pouco mais, digamos, formal, aqui em Campinas, e ficou mais ou menos clara a idéia de que a gente precisava decidir o lugar, [onde o laboratório seria construído]. Isso porque a gente ficava falando no vazio sem a decisão sobre o lugar [de construção]. Estava implícito que seria no Rio de Janeiro, mas o próprio Roberto Lobo achava o Rio de Janeiro inadequado (...) Então, houve essa discussão. Eu não fazia parte do Conselho, mas estava discutindo com eles. Enfim, ficou mais ou menos claro que o melhor lugar seria São Paulo, não a Universidade de São Paulo, mas ou São Carlos ou Campinas, por razões de natureza técnica, não políticas nesse momento. (...) **Aí o Renato Archer [Ministro de Ciência e Tecnologia a partir de 1985] assumiu e eu fui conversar com ele. Nessa conversa ficou decidido que ele faria um favor de dar um "docinho" para o Estado de São Paulo e a gente decidiu, então, que o laboratório seria construído aqui.** Ele não queria o Roberto Lobo [na direção] porque não gostava dele. Eu não sei por que, mas [o Archer] não gostava dele pessoalmente. Eu até levei o Lobo lá [no MCT], para conversar com ele, para ver se desfazia alguma mal entendido. **Também ele não disse [explicitamente] que não queria o Roberto Lobo, mas eu senti que houve uma certa restrição ao nome dele, talvez porque ele fosse parte do antigo governo e estivesse ligado ao pessoal do CNPq e havia algumas restrições a esse pessoal.** A partir daquele momento, portanto, ficou mais ou menos claro que [o laboratório] seria construído em São Paulo. **Então chegou um momento em que o Archer falou para mim: "Tá bom, agora você escolhe um diretor".** Mas "aí", como nessa mesma época houve uma mudança de reitoria [na UNICAMP], o novo reitor me pediu para que eu indicasse um pró-reitor. Nessa ocasião, eu propus para o professor Cylon que ele escolhesse uma das duas coisas [o Síncrotron ou a pró-reitoria]. Ele preferiu o projeto que começava do zero, que era só um pedaço de papel [risos] a uma pró-reitoria consubstanciada, importante. Acho que ele tomou a decisão certa. (**Rogério Cerqueira Leite**, em entrevista na cidade de Campinas, no dia 14 de fevereiro de 2008; grifos meus)

---

importante desses mesmos padrões é comumente notado pela bibliografia sobre transição democrática e cultura política no Brasil. A razão desse processos parece estar ligada ao fato de que à mudança de regime político sobrepôs-se uma crise da forma Estado que predominara no Brasil desde os anos 1930, marcado pelo forte intervencionismo e pela internalização burocrática dos conflitos sociais e de interesse.

Do ponto de vista da lógica de negociação do projeto, a partir da abertura democrática e da conseqüente mudança de governo, os canais institucionais que até então garantiram a negociação e a condução do projeto LNLS, notadamente o apoio do então presidente do CNPq[138], fecharam-se, o que obrigou os membros do então Conselho Diretor do LNLS a procurar uma pessoa que tivesse influência no novo governo, para intermediar as negociações do projeto. Essa pessoa parece ter sido, claramente, o físico Rogério Cerqueira Leite que "gozava de boas relações políticas com os dirigentes da Nova República", notadamente por sua proximidade com o PMDB paulista (BURGOS, 1999, p. 107). Cerqueira Leite passará a negociar diretamente com o Ministro Renato Archer a implantação do Laboratório, como ele mesmo descreve.

Os termos da negociação parecem claros: Renato Archer queria aproximar-se dos pesquisadores de São Paulo[139] e, ao mesmo tempo, dissociar o projeto do Síncrotron do antigo governo militar, notadamente do "antigo CNPq". Assim, decide-se pela implementação do LNLS na cidade de Campinas, no Estado de São Paulo e, ao mesmo tempo, pelo afastamento de Roberto Lobo da diretoria do laboratório, diretoria que passa a ser assumida, em 1986, por Cylon Gonçalves da Silva, então professor do Departamento de Física da UNICAMP, politicamente muito próximo de Rogério Cerqueira Leite.

É interessante notar que Cerqueira Leite exerceu grande influência em todo o processo de renegociação do laboratório, processo que assumiu dimensões prosaicas como, por exemplo, a mudança do nome do laboratório, de Laboratório Nacional de *Radiação* Síncrotron para Laboratório Nacional de *Luz* Síncrotron, por conta das conotações negativas associadas ao termo "radiação" .

---

138 Como o Ministério de Ciência e Tecnologia só foi criado em 1985, até então, o presidente do CNPq era o membro mais importante da Política Nacional de Ciência e Tecnologia.

139 O interesse de Renato Archer em aproximar-se de São Paulo foi explicitamente mencionado por Rogério Cerqueira Leite quando eu o perguntei porque o governo federal apoiara o LNLS a partir de 1985, ele então me respondeu: "Era um pouco um apoio pessoal do Renato Archer. O Renato, digamos, queria, de uma certa forma, conviver bem com o Estado de São Paulo. Eu acho que a motivação principal dele foi essa. Manter a convivência com alguns pesquisadores do Estado de São Paulo e, naquele momento, eu podia ser importante, eu talvez pudesse ser importante para ele, então tinha uma certa razão política [para o apoio ao LNLS]". (**Rogério Cerqueira Leite,** em entrevista no dia 14 de fevereiro de 2008)

A interferência de Cerqueira Leite no projeto repõe, portanto, aspectos de um dos padrões de institucionalização que descrevemos neste capítulo: um cientista de grande influência passa a negociar pessoalmente com a burocracia do Estado valendo-se da sua influência pessoal junto a nomes importantes ligados à política científico-tecnológica. No caso específico da negociação do LNLS, esse nome deixa de ser o presidente do CNPq – principal órgão de fomento à atividade científica durante a ditadura militar – para tornar-se o Ministro de Ciência e Tecnologia – cargo criado, junto com o Ministério de Ciência e Tecnologia, em 1985.

Considerando, ainda, a questão dos padrões de institucionalização da ciência, seria o caso de perguntar se a centralidade que assumida pela UNICAMP não só na condução do projeto do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, mas também na criação de um aparato institucional para a facilitar a relação universidade-empresa, com a constituição do primeiro parque tecnológico do Brasil e da primeira incubadora universitária de empresas e, mais tarde, na formulação das mudanças que afetaram a política nacional de ciência e tecnologia a partir do início da década de 2000, não repõe um outro padrão de institucionalização da ciência no Brasil, exemplificado, como vimos, pela criação da Escola de Minas de Ouro Preto e, mais tarde, da Universidade de São Paulo. Segundo esse padrão, instituições científicas criadas por um ato de vontade política, deslocado de demandas pré-existentes na sociedade, passam a formar pesquisadores que, pela inexistência de espaços para sua atuação profissional, empenhar-se-ão, como grupo, na criação de um lugar social para o desenvolvimento da atividade científica.

Dizer, portanto, que os padrões de institucionalização da ciência permaneceram inalterados com a abertura democrática, não deixa de ser verdade, mas não é toda a verdade. A partir da redemocratização, e da conseqüente exposição dos projetos e dos orçamentos governamentais à avaliação dos eleitores, torna-se cada vez mais difícil mobilizar grandes gastos públicos apenas por meio do convencimento de pessoas-chave na burocracia estatal[140]. Desse

140 Desde a primeira eleição direta para governador, em 1982, a aprovação do eleitorado tornara-se elemento central para a condução dos projetos dos governos. Nas palavras de Sallum e Kugelmans: "O julgamento futuro do eleitorado converteu-se em interesse básico de cada governador estadual. Em outras palavras, não só para os governadores oposicionistas — a maioria dos eleitos naquele ano [1982] —, mas também para os ligados ao PDS, partido de sustentação do governo militar, satisfazer o eleitorado tornou-se condição de sobrevivência política."

modo, embora a estratégia de negociação pessoal e direta com a burocracia estatal siga sendo uma forma importante de negociação dos projetos científicos, ela, sozinha, não bastará. A busca de apoio e reconhecimento social fora do Estado será cada vez mais importante, sobretudo a partir da década de 1990, quando toma posse o primeiro presidente eleito por voto direto.

Assim, na tentativa de fortalecer o apoio social ao projeto do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, o CNPq nomeou, em 1987, um novo Conselho Diretor que buscava contemplar diversos interesses sociais capazes de dar sustentação política ao projeto. Despertar o interesse da indústria nacional, garantir a colaboração e o envolvimento da comunidade científica nacional e internacional e minimizar o descontentamento do Estado do Rio de Janeiro, notadamente, do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas que perdera o LNLS para Campinas era parte importante dessa estratégia. Assim, a composição do novo Conselho Diretor, que teve em Rogério Cerqueira Leite o seu principal idealizador e futuro presidente, era a seguinte:

Tabela 3.2. Composição do Conselho Diretor do Laboratório em 1987

Membro	Instituição
Rogério Cerqueira Leite - **Presidente**	UNICAMP
Cylon Gonçalves da Silva - **Diretor**	UNICAMP
Giordano Romi	Indústrias Romi
José Diniz de Souza	Eletrometal
José Leite Lopes	CBPF
Roberto Lobo	USP
Roberto Salmeron	Escola Politécnica de Paris
João Alberto Meyer	Escola Politécnica de Paris

Fonte: Burgos, 1999
Elaboração: própria

A tentativa de neutralizar o descontentamento do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas e do Estado do Rio de Janeiro não surtiu o efeito esperado porque Roberto Lobo já não era mais,

(1991, p. 153)

na época, diretor do Centro[141] e José Leite Lopes, o então diretor, pediu seu desligamento do Conselho do LNLS na primeira reunião, muito provavelmente porque, naquela altura, já começara a construção do Laboratório em Campinas, o que acabava definitivamente com a expectativa do Rio de Janeiro de reverter a decisão[142]. O desligamento de José Leite Lopes marca a retirada do CBPF dos quadros dirigentes do Laboratório consolidando o predomínio do Instituto de Física "Gleb Wataghin", da UNICAMP, na coordenação do mesmo. Nesse sentido, os dois principais cargos do Laboratório – o de diretor e presidente do Conselho – pertenciam ao Instituto de Física da UNICAMP.

Paralelamente, apesar da presença de representantes da indústria nacional no novo Conselho Diretor, a aproximação com o setor produtivo – tida, desde o início, como uma dimensão central da justificação do laboratório, mesmo dentro da burocracia estatal – não se deu da forma esperada. Segundo Antonio Ramirez, atual gerente de projetos industriais do LNLS:

> A primeira equipe que teve dinheiro do governo para dar início à construção o Laboratório é de 1987. **Foi nessa época que se definiu que eles queriam que a indústria participasse do processo de construção do Síncrotron, mas existiram enormes dificuldades para isso.** Primeiro, porque eram pedidos muito exclusivos para indústria e o projeto não era grande o suficiente para estimular a indústria a investir em uma equipe para atender esses pedidos. Melhor dizendo, era um projeto de ciência grande para o Brasil, mas em termos industriais, não era grande o suficiente, não tinha escala, e a produção de peças específicas não geraria retorno [econômico] para a indústria. Então, uma conseqüência disso foi que o Síncrotron teve que desenvolver uma boa parte da sua engenharia no próprio laboratório. Toda a parte de engenharia mecânica, física de aceleradores... o Síncrotron teve que contratar gente, treinar essas pessoas, desenvolver [os instrumentos, o que só foi possível] com muito contato internacional. Tiveram técnicos, aqui, que passaram por vários Laboratórios Síncrotrons do mundo. (**Antonio Ramirez**, Gerente de contratos

141 Em 1986, quando deixou a direção do LNLS, Roberto Lobo assumiu a vice-reitoria da USP.

142 Sobre o afastamento de Leite Lopes e sobre a eleição do novo presidente, conta Rogério Cerqueira Leite em entrevista a mim no dia 14/02/08: "Mas a primeira coisa que houve foi que, em Brasília, tomou posse o novo Conselho [Diretor], o Conselho continha, dentre outros, o Leite Lopes que era amigo do Ministro. Quando o Conselho se reuniu pela primeira vez, ainda em Brasília, eles me escolheram para presidente. Claro que eu fiz um pouquinho de política [risos] Mas o Leite Lopes se retirou, pediu demissão naquela ocasião, porque ele queria ser presidente e não foi [risos]. Ele não disse que queria ser o presidente, mas eu presumi. Tinha o direito, né? [risos] Acho que ele ficou ofendido. Na realidade, o Síncrotron era deles, do CBPF, o Lobo já tinha saído e ele era então o presidente do CBPF, e estava sendo decidido que viria para Campinas, já era muita coisa. Enfim, ele decidiu sair". (**Rogério Cerqueira Leite,** em entrevista no dia 14 de fevereiro de 2008)

industriais do LNLS, em entrevista no dia 12.06.2007 em Campinas, SP)

O depoimento de Ramirez destaca uma dimensão essencial da construção do Síncrotron, dimensão que remete à própria estratégia de composição do Conselho – que buscava atrair cientistas de importantes instituições internacionais – qual seja, a de que a viabilidade técnica de construção de um laboratório desse tipo no Brasil passou pelo fato de que os poucos laboratórios síncrotrons espalhados pelo mundo são, em geral, muito "abertos", o que possibilitou intensos processos de cooperação e transferência de tecnologia. Ainda segundo Ramirez:

> A comunidade Síncrotron é, no geral, uma comunidade muito aberta porque são poucas máquinas no mundo e todo mundo tem problemas suficientes para não ficar escondendo uns dos outros as soluções. Não há uma concorrência entre os Síncrotrons. Quer dizer, existe uma concorrência por resultados científicos, mas não por infra-estrutura. Então, existe uma grande colaboração e muitos dos nossos técnicos passaram por outros lugares do mundo, fizeram amizades com técnicos de outros laboratórios e foram aprendendo com eles. (**Antonio Ramirez**, Gerente de contratos industriais do LNLS, em entrevista no dia 12.06.2007 em Campinas, SP)

Assim, a abertura da comunidade internacional de Laboratórios Síncrotron possibilitou que o Brasil construísse, internamente, a sua própria Fonte de Luz Síncrotron e o fato da máquina ter sido inteiramente construída no país representa um aspecto importante – e específico – do projeto brasileiro. Quando decidiu-se que o Brasil teria uma máquina dessa complexidade, duas alternativas colocaram-se: comprar a máquina de fora, como um pacote tecnológico fechado, ou projetar e construir internamente, o que seria uma oportunidade de capacitação tecnológica do país, como destaca Rogério Cerqueira Leite:

> Um dos objetivos [do projeto Síncrotron] era ter uma máquina que seria importante, uma máquina que estava mostrando uma grande capacidade de competir com as antigas fontes de luz, realizando muitos trabalhos que, com certeza, não poderiam ser feitos com *lazer*. Ou ainda, trabalhos que eram realizados com fontes normais de raio-x, poderiam ser feitos de uma maneira muito mais eficiente com essa máquina. Então, a máquina [em si] era importante, o mundo inteiro estava olhando... o mundo inteiro não, mas havia países adiantados construindo máquinas como essas. **E depois, havia uma dimensão que eu achei sempre muito importante – não só eu, mas todo mundo que estava no Conselho [diretor do LNLS] –, que era a idéia do**

> **Brasil construir a máquina**. Por exemplo, os australianos estão, agora, comprando uma máquina, mas a gente não, a gente estava disposto a projetar e construir a máquina, então eu acho esse aspecto um aspecto muito importante. [Isso representou] um amadurecimento tecnológico do país não só nessa área específica. Construir uma máquina dessa significa ser obrigado a desenvolver novas tecnologias, ou então, pelo menos, obrigado a absorver muito bem novas tecnologias. Então isso era uma das atrações do projeto. (**Rogério Cerqueira Leite,** em entrevista no dia 14 de fevereiro de 2008; grifo meu)

A decisão de construir a Fonte de Luz internamente representava, portanto, uma oportunidade de conseguir apoio social para o LNLS, dadas as oportunidades abertas para a capacitação tecnológica nacional e para o estabelecimento de convênios e contratos industriais para a construção de partes do laboratório[143], tornando-o uma fonte de novos negócios e de processos transferência de tecnologia.

Mas se o LNLS conseguiu, com certa facilidade, ser reconhecido enquanto instituição científica de excelência, conquistando o grande apoio da comunidade científica nacional e internacional[144], o mesmo não pode ser dito sobre a sua legitimação junto ao setor industrial brasileiro, ao menos em um primeiro momento. Como vimos, com poucas exceções[145], o LNLS não conseguiu compartilhar com as empresas nacionais a responsabilidade de construção da

---

143 A possibilidade de envolvimento das empresas brasileiras com o laboratório Síncrotron não se esgota no seu processo de construção. Uma vez que o laboratório entrasse em operação – o que se deu em 1997 –, elas poderiam tornar-se usuárias do laboratório, ou mesmo estabelecer contratos e parcerias com LNLS ou com os seus usuários, para o desenvolvimento de produto e a solução de questões tecnológicas. **No entanto, nesse primeiro momento,** a possibilidade de relação do Síncrotron com as empresas reduzia-se à participação na construção da máquina.

144 Rogério Cerqueira Leite, reconhece o sucesso do LNLS junto à comunidade científica brasileira nos seguintes termos: "Hoje não tem mais ninguém no setor científico que discuta a importância do Síncrotron. Tem gente que gostaria que tivesse sido diferente, tem gente que por motivos não científicos, ou seja, por questões políticas também não gosta do Síncrotron, mas de uma maneira geral, ao menos oficialmente, todo mundo reconhece que o Síncrotron desempenha um papel importante". (**Rogério Cerqueira Leite,** em entrevista no dia 14 de fevereiro de 2008)

145 Existe pouca documentação sobre os contratos industriais realizados pelo LNLS durante o seu período de construção da Fonte de Luz Síncrotron. Burgos menciona um suposto acordo com a **Eletrometal.** Antonio Ramirez, em entrevista, mencionou uma parceria com a **Villares Metals** para o teste de um software de controle da máquina e automação da produção. Cerqueira Leite diz que "Algumas indústrias entraram [no projeto] (...) Enfim, houve uma participação, não foi enorme, mas houve." (**Rogério Cerqueira Leite,** em entrevista no dia 14 de fevereiro de 2008)

Fonte de Luz Síncrotron, sendo constrangido a internalizar a construção dos componentes da máquina[146].

Ao longo da fase final de construção do Laboratório – fase essa que se estende dos últimos anos da década de 1980 a 1997, quando o laboratório entrará em operação –, a consolidação do apoio ao LNLS permanecerá mais forte nos setores ligados à ciência e à tecnologia – notadamente a comunidade de pesquisa do país e na burocracia estatal ligada à política de ciência e tecnologia – do que à sociedade civil e à indústria nacional, a despeito dos esforços feitos pelos coordenadores do projeto Síncrotron para aproximá-lo desses últimos.

Assim, o desafio que se colocava para os diretores e gestores do LNLS durante a sua fase final de construção era como garantir a estabilidade financeira do laboratório, sem abrir mão de uma certa autonomia para a gestão de recursos e o controle de investimentos. Considerando-se o aprofundamento da crise de financiamento do Estado, a partir da metade da década dos anos 1980, e o fato de que o apoio social ao projeto residiu mais no setor de ciência e tecnologia do país, do que na indústria nacional – única capaz de arcar com os custos de um projeto como aquele – percebemos que esse desafio não deve ter sido pouca coisa.

3.2. De projeto à instituição: o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron em operação

A segunda parte deste capítulo analisará as estratégias do corpo de gestores do laboratório, já enquanto instituição nacional de ciência e tecnologia, diante do desafio de garantir uma certa institucionalização, estabelecendo padrões mínimos de autonomia do laboratório em relação ao Estado. Essa autonomia implica não só a ausência de pressões e interferências externas exageradas. Ela implica alguma liberdade para gerir os recursos e

146 Atualmente, um dos programas internos do LNLS é, justamente, nessa parte de instrumentação, chama-se **Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em aceleradores e instrumentação científica.** A pesquisa em instrumentação científica é considerada por Terry Shinn (2000) uma dos regimes científicos mais interessantes para a pesquisa sociológica, mas nós não chegamos a estudar detidamente esse programa e acabamos nos concentrando nos programas de Bio e Nanotecnologia do LNLS, pelas razões já explicitadas.

contratar pessoal sem os entraves burocráticos do sistema público e, sobretudo, um mínimo de estabilidade financeira que seja capaz de eliminar, por um lado, a necessidade do engajamento constante do corpo de diretores do laboratório em processos de negociação direta com o Estado e, por outro, que permita com que o laboratório funcione sem precisar alterar constantemente a sua política interna e a sua carteira de prioridades para adaptar-se à agenda política do momento.

Construir um distanciamento em relação ao Estado, nos termos em que colocamos, é uma tarefa bastante complexa, sobretudo em um contexto em que a ausência de setores extra-estatais interessados no desenvolvimento da ciência no país implica a inexistência de qualquer fonte de financiamento da ciência que não esteja diretamente atrelada ao orçamento público-estatal.

O esforço realizado pelos dirigentes do LNLS para transformar o laboratório em uma Organização Social, no final da década de 1990, é o primeiro grande passo nesse sentido. Paralelamente, a partir do ano 2000, o processo de institucionalização e justificação social do laboratório seguirá por duas veredas interligadas: o esforço interno por engajar-se em projetos estratégicos para a indústria nacional; e a adesão ao movimento mais amplo, de parte da "comunidade" científica nacional, para transformar a ciência em pauta prioritária da ação do Estado por meio da consolidação do discurso da centralidade da inovação para o desenvolvimento econômico o que aumentaria o financiamento disponível para a ciência, ao menos em áreas estratégicas como a nano e a biotecnologia, nas quais o LNLS concentra suas atividades.

No entanto, a atual crise orçamentária do LNLS – tema que encerra este capítulo – procura apontar para as limitações que persistem à transformação da ciência em aspecto central da estratégia de desenvolvimento nacional, bem como ao estabelecimento de um espaço para a institucionalização efetiva da ciência no Brasil, o que pressupõe não só uma certa estabilidade no aporte de recursos, como o estabelecimento e a manutenção de padrões mínimos de autonomia e profissionalização da atividade.

É interessante notar que, até aqui, todo o esforço da comunidade científica nacional foi

tratado em termos de uma busca pela *institucionalização da atividade científica*, ou seja, o estabelecimento de condições para que a prática científica pudesse rotinizar-se e reproduzir-se. Conceitualmente, esse parece ser o termo mais correto para tratar o processo de consolidação e renovação de determinadas condições de desenvolvimento de uma atividade segundo certos padrões "ideais" – no caso da atividade científica, por exemplo, a garantia de uma relativa autonomia assegurada pela dedicação exclusiva e em tempo integral à pesquisa, pela avaliação profissional meritocrática, pela estabilidade profissional, dentre outros mecanismos. No entanto, o desafio de institucionalização da ciência aparece, nos últimos anos, revestido de uma nova conotação expressa na necessidade de implementar uma *gestão eficiente da ciência.* Já discutimos, no capítulo anterior, a emergência da noção de gestão da inovação – e, com ela, de gestão da ciência –, na literatura especializada e, simultaneamente, nos objetivos do Estado na promoção da ciência, da tecnologia e, mais recentemente, da inovação; não voltaremos a isso aqui. Por ora, basta indicar que passaremos a tratar a gestão da ciência como um dos elementos que foi incorporado ao processo de institucionalização da atividade científica[147], assumindo, implicitamente, as dimensões que esse termo encerra e que já apontamos no primeiro capítulo, quando analisamos a passagem da política científica não-intervencionista para as políticas de inovação que têm na gestão da ciência em termos econômicos um dos seus pilares de sustentação.

3.2.1. Ciência pública com eficiência de gestão privada: a ABTLuS

A administração da construção do LNLS: o contrato com a FUNCAMP

No final da década de 1980, o projeto Síncrotron vai deixando de ser apenas um "pedaço de papel" para ir, aos poucos, ganhando realidade e destaque no cenário nacional de ciência e tecnologia. Em 1987, o laboratório começa a ser efetivamente construído, momento em que à

147 A reconstrução do processo de emergência da noção de "gestão da ciência" no Brasil, com as suas implicações sobre a mensuração e a avaliação da atividade científica no país permanece uma das tarefas mais importantes para os pesquisadores da ciência no país. Infelizmente, a presente pesquisa não teve condições de realizá-la.

permanente necessidade de legitimação social junto à sociedade, soma-se uma nova dificuldade: encontrar uma fonte de recursos relativamente estável e, ao mesmo tempo, uma estrutura de gerenciamento que garantisse um mínimo de flexibilidade e agilidade para a administração do Laboratório.

A primeira solução nesse sentido, e que se deu por intermédio, de novo, de Rogério Cerqueira Leite, foi a assinatura de um convênio entre a FUNCAMP – Fundação para o Desenvolvimento da UNICAMP – e o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron. Esse convêncio previa que a Fundação, enquanto entidade privada sem fins lucrativos responsabilizar-se-ia pela compra de material e pela contratação de pessoal para a primeira etapa de construção da Fonte de Luz Síncrotron. A assinatura desse convênio permitiu a rápida formação de uma equipe altamente qualificada fora das limitações gerenciais do sistema público, ou seja, permitiu a contratação de funcionários sem a necessidade de abertura de concursos e sem garantias de estabilidade e progressão de carreira. De 1987 a 1993, a FUNCAMP foi a grande responsável pela folha de pagamento do LNLS de modo que, no final desse período, 85% do pessoal do laboratório era contratado pelo convênio com a FUNCAMP (BURGOS, 1999, p. 190)

Em 1993, quando entra na sua fase final de construção, o LNLS assina – sem licitação[148] – outro convênio com a FUNCAMP, dessa vez com validade até 1997, ano em que termina a construção do laboratório. À medida que se aproximava a entrada em operação do LNLS – o que estava previsto para acontecer em 1997 – e o fim do contrato com a FUNCAMP, tornava-se ainda mais evidente, para os envolvidos com a direção do LNLS, a necessidade de mobilizar uma outra fonte segura de financiamento.

Os coordenadores do LNLS – em especial, o seu então diretor Cylon Gonçalves da Silva e o presidente do Conselho Diretor do laboratório, Rogério Cerqueira Leite – passaram, portanto, a procurar uma forma de financiamento mais estável e que passasse, necessariamente,

---

148 Segundo Burgos, no ano de 1993, o Tribunal de Contas da União fez uma inspeção no LNLS da qual surgiram "relatórios que levantaram uma série de supostas impropriedades, a mais complicada delas foi a contratação de pessoal. (...) A alternativa encontrada pelo laboratório foi a de solicitar a recontratação da FUNCAMP com dispensa de licitação, com base na lei no. 8.666/93 que permite a contratação sem licitação de entidades sem fins lucrativos, voltadas à C&T". (BURGOS, 1999, p. 191)

por um modelo institucional mais flexível e autônomo, financeira e administrativamente. Esse modelo deveria ser capaz de manter a competitividade do LNLS, em termos de equipamentos e ferramentas de pesquisa, nacional e internacionalmente. A solução desse problema apareceu em 1998, quando o governo federal promulgou a Lei das Organizações Sociais como um das peças mais importantes da assim chamada Reforma do Estado.

O LNLS e a Reforma do Estado: a Lei das Organizações Sociais

O final do primeiro governo Fernando Henrique Cardoso foi marcado pela consolidação do projeto de Reforma do Estado que visava, em termos gerais, aumentar a eficiência do executivo, nas suas diferentes esferas – União, Estados e Municípios – seja por meio da possibilidade de externalização de serviços antes exclusivos do Estado – as chamadas parcerias com o terceiro setor[149] –, seja pela mudança do regime único de trabalho dos servidores públicos.

Nesse sentido, a Reforma do Estado sustentou-se, juridicamente, na emenda Constitucional no. 19, aprovada em 04 de junho de 1997. A "emenda 19", como passou a ser chamada, alterou inúmeros artigo da Constituição Federal de 1988, dentre eles, o artigo 39 que estabelecia o *Regime Jurídico Único* para os servidores da administração pública direta e indireta. A revisão desse artigo abriu espaço para que o Estado contratasse as chamadas Organizações Sociais, mediante Contratos de Gestão, sem que essas tivessem a obrigação de seguir o regime único de contratação do sistema público o qual, além de garantir todos os direitos sociais previstos no artigo 7o. da Constituição Federal[150], previa a isonomia salarial e o

149 É nesse momento que surgem os primeiros grandes contratos entre o Estado e Organizações Não-Governamentais para o desenvolvimento de políticas públicas e programas sociais. É a partir dessas mudanças que surge, em1998, a figura jurídica das Organizações Sociais (lei no. 9637/98), entidades de direito privado, sem fins lucrativos, que estabelecem contratos com o Estado para a administração de entidades e serviços em áreas como a ciência e a tecnologia.

150 O artigo 7o., primeiro artigo do Capítulo II – *Dos direitos sociais* – da Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988, estabelece como **direitos dos trabalhadores urbanos e rurais**: relação de emprego protegida contra despedida arbitrária e sem justa causa; seguro-desemprego; fundo de garantia; salário mínimo, fixado em lei; piso salarial proporcional à extensão e à complexidade do trabalho; garantia de salário, nunca inferior ao mínimo; décimo terceiro salário; remuneração do trabalho noturno superior ao diurno;

estabelecimento de um plano de carreira.

A Emenda Constitucional número 19 é uma das peças legislativas mais controversas do período democrático brasileiro que se inicia em 1985. Ela foi objeto de uma Ação Direta de Inconstitucionalidade movida no ano 2000, pelo Partido dos Trabalhadores (PT), conjuntamente com o Partido Democrático Trabalhista (PDT), o Partido Comunista do Brasil (PCdoB) e o Partido Socialista do Brasil (PSB) no Supremo Tribunal Federal. O PT, o PDT, o PCdoB e o PSB formavam, em 1998, o bloco de oposição, na Câmara Federal, ao governo de Fernando Henrique Cardoso, ligado ao Partido da Social Democracia Brasileira (PSDB) e ao PFL, atualmente DEM.

Quando a Emenda Constitucional foi para votação no Plenário da Câmara, em 23 de abril de 1997, o bloco de oposição pediu que a mudança do artigo 39 fosse destacada para votação em separado, uma vez que eram contrários à mudança do Regime Jurídico Único dos servidores e à criação da figura do "emprego público", proposta do relator, o deputado Moreira Franco do PMDB/RJ[151]. Para aprovar a alteração da Constituição, a base governista precisava de

---

participação nos lucros, conforme definido em lei; salário-família para seus dependentes; duração do trabalho normal não superior a oito horas diárias e quarenta e quatro semanais; repouso semanal remunerado; gozo de férias anuais remunerada com, pelo menos, um terço a mais do que o salário normal; licença à gestante, sem prejuízo do emprego e do salário, com a duração de centro e vinte dias; licença-paternidade, nos termos fixados pela lei; aviso prévio proporcional ao tempo de serviço, sendo no mínimo trinta dias; redução dos riscos inerentes ao trabalho; adicional de remuneração para as atividades penosas, insalubres ou perigosas, na forma da lei; aposentadoria; assistência gratuita aos filhos desde o nascimento até seis anos de idade; reconhecimento das convenções e acordos coletivos de trabalho; proteção em face a automação, na forma da lei; seguro contra acidentes de trabalho; proibição de diferença de salários, de exercício de funções e de critérios de admissão por motivos de sexo, idade, cor ou estado civil; proibição de qualquer discriminação do trabalhador portador de deficiência; proibição de distinção entre trabalho manual, técnico e intelectual, ou entre os profissionais respectivos; proibição de trabalho noturno perigoso ou insalubre aos menores de 18 anos a de qualquer trabalho aos menores de 14 anos; igualdade de direitos entre o trabalhador com vínculo empregatício permanentes e o trabalhador avulso. (BRASIL, 1988)

151 A justificação do Destaque para Votação em Separado solicitado pelo Bloco de Oposição PT/PDT/PC doB às vésperas da votação em plenário da mudança afirmava: "A rejeição da alteração ao inciso IX proposto pelo Relator é extremamente necessária em vista de dois aspectos fundamentais. **Em primeiro lugar, o fato de que a proposta institui o contrato de emprego em lugar da contratação temporária por excepcional interesse público, tornando permanente o que é transitório e excepcional.** Esse contrato de emprego, a ser regulado em lei, substitui o regime estatutário, atualmente previsto no " caput" do art. 39 [da Constituição Federal], mas **não garante nenhum direito ao servidor, que não terá estabilidade nem aposentadoria integral. Esse regime poderá abranger quaisquer cargos e empregos, fragilizando completamente a Administração Pública.** Além

três quintos dos votos totais, percentual que não foi atingido na votação de 23 de abril de 1998. O fato da base governista não ter conseguido mobilizar os votos necessários para a aprovação do fim do Regime Jurídico Único representou uma enorme derrota para o processo de Reforma do Estado proposta pelo governo FHC[152]. Apesar dessa derrota, a redação final da Emenda no.19 – elaborada na Câmara Especial, acabou contemplando mudanças no artigo 39, dentre essas, algumas que feriam o regime jurídico único[153]. Esse fato levou o bloco de oposição a protestar veementemente em plenário[154], e a terminar entrando com uma Ação Direta de

---

disso, no art. 16 prevê o Relator que **o contrato de emprego não permitirá que o servidor por ele regido possa impetrar dissídio ou negociação. Logo, é um contrato que somente traz para o servidor os ônus da relação estatutária, mas nenhum dos seus benefícios, trazendo graves conseqüências no que se refere à organização administrativa. Este destaque visa, então, manter a regra atual do regime jurídico único,** alcançando todos os servidores da administração direta, autárquica e fundacional ocupantes de cargos permanentes, bem assim preservar a permissão de contratação temporária por excepcional interesse público". (ADIN 1.923, 1998)

152 Assim, afirmam algumas das reportagens sobre a votação: "Câmara mantém regime jurídico único e paridade salarial dos ativos e inativos e dificulta demissões no serviço público" (O GLOBO, 1997); "A manutenção do Regime Jurídico Único para o serviço público, a Lei n° 8.112, é um golpe na reforma do Estado defendida pelo Ministro da Administração, Luiz Carlos Bresser Pereira. Com isso o governo não terá a possibilidade de contratar e dispensar funcionários quando considerar necessário e contará apenas com a demissão por insuficiência de desempenho para quebrar a estabilidade do funcionalismo". (O ESTADO DE SÃO PAULO, 1997); "A Câmara dos Deputados impôs ontem uma dura derrota ao governo em um dos principais pontos da reforma administrativa e vetou a proposta de um novo plano de carreiras e salários para a União, Estados e municípios. Apesar de terem sido computados 298 votos a favor e 142 contra o governo, faltaram 10 votos para pôr fim ao regime jurídico único, apontado como um dos principais responsáveis pelo rombo nas contas públicas nesta década". (FOLHA DE SÃO PAULO, 1997)

153 A aprovação do texto final dependia de maioria simples (e não mais maioria qualificada, de três quintos do total de votos), de modo que a base governista não teve dificuldade para aprová-la. O bloco de oposição protestou veemente, como pode-se observar pelas notas taquigráficas da seção de aprovação do texto final:

154 Em plenário, afirma o deputado Marcelo Deda: "Essa é uma reunião lamentável na Câmara dos Deputados. Esse, um momento de extrema gravidade para a manutenção da relação política entre partidos e entre maioria e minoria, nesta Casa. (...) Um substitutivo apresentado pela Relatoria ao Plenário da Câmara dos Deputados, ao longo de um processo de acirrada disputa política sofre uma série de derrotas pontuais, derrotas graves, como aquela que se verificou na sessão de 24 de abril deste ano. O Governo queria retirar do Texto Constitucional o Regime Jurídico Único e substituí-lo por um malfadado e mal elaborado contrato de emprego. Ao submeter seu texto ao debate, a Oposição apresentou destaque supressivo ao art. 39, com o objetivo lógico e explicitamente declarado na justificativa de seu destaque, nos discursos de seus Líderes e no debate que ali se travou de manter a redação hora vigente no art. 39. Levado a votos, o texto destacado caiu. A alteração proposta ao art. 39 não prosperou. Por quê? Porque não teve os três quintos exigidos pela Carta Constitucional, a vontade da Câmara dos Deputados, portanto, foi suprimir a inovação, para que tivesse vida e se mantivesse no ordenamento constitucional o regramento do Regime Jurídico Único. (...) Quando realiza-se, na Comissão, a redação final, o Deputado Moreira Franco, enquanto relator, ofende a Constituição, viola e subverte o pacto de convivência entre os Parlamentares e os partidos desta Casa. Introduzir no texto da Constituição uma interpretação personalíssima e, data maxima venia, golpista, um golpe de mão praticado contra a Oposição, contra a Câmara dos Deputados e

Inconstitucionalidade no Supremo Tribunal Federal, acompanhado por um pedido de liminar que suspendesse a validade da Emenda 19.

Relato, aqui, a história da votação da Emenda Constitucional no. 19 e da sua contestação jurídica no STF porque foi a sua aprovação, inconstitucional ou não, que permitiu a aprovação, em 15 de maio de 1998, da chamada Lei das Organizações Sociais[155] que cria a figura jurídica dos Contratos de Gestão[156], sob o qual funcionará a gestão do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron a partir de então.

A Lei das Organizações Sociais também foi contestada judicialmente pelo Partido dos Trabalhadores e pelo Partido Democrático Trabalhista por meio de uma Ação Direta de Inconstitucionalidade apresentada ao Supremo Tribunal Federal, ainda em 1998[157]. Essa ação solicitava a suspensão imediata da referida lei, bem como das atividades exercidas pelas Organizações Sociais.

Esse processo deixou as Organizações Sociais, em geral, e o LNLS, em particular, sob uma incerteza jurídica por quase dez anos. O PT e o PDT alegavam que a ação das Organizações Sociais era inconstitucional, dentre outros motivos, porque suspendia a obrigatoriedade de licitação pública para a concessão de serviços e porque privatizava serviços essenciais como saúde e educação. Por outro lado, organizações científicas como a Academia Brasileira de Ciências e a Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência saíram formalmente em defesa das Organizações Sociais alegando que, desde a sua criação, as Organizações Sociais da área de

---

as suas maiorias políticas, que são construídas a cada votação, na forma e no quorum que a Constituição determinou... Isso é um golpe de mão". (notas taquigráficas da Sessão de 12/11/1997 - Comissão Especial - PEC nº 173/95; Disponível em ADIN 1.923/98).

155 A lei no. 9637/98, sancionada pelo então Presidente da República, Fernando Henrique Cardoso, em 15 de maio de 1998 que afirma: O Poder Executivo poderá qualificar como organizações sociais pessoas jurídicas de direito privado, sem fins lucrativos, cujas atividades sejam dirigidas ao ensino, à pesquisa científica, ao desenvolvimento tecnológico, à proteção e preservação do meio ambiente, à cultura e à saúde, atendidos aos requisitos previstos nesta Lei (BRASIL, 1998).

156 "Contrato de gestão" é o acordo firmado entre o Poder Público e a entidade qualificada como Organização Social, com vistas à formação de parceria entre as partes para fomento e execução de atividades relativas às áreas de ensino, pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico, proteção e preservação do meio ambiente, cultura e saúde. (BRASIL, 1998)

157 Ação Direta de Inconstitucionalidade 1923-DF, de 01 de dezembro de 1998.

ciência e tecnologia têm demonstrado notável eficiência de gestão, com resultados importantes para o estabelecimento de atividades científicas de excelência.

Independentemente das críticas e das ações judiciais que sofria, o modelo das Organizações Sociais foi amplamente defendido por setores ligados à política científica, inclusive como solução para a necessidades ligadas à "competitividade institucional", tais como, a flexibilização e a modernização da gestão das instituições científicas do país (BRASIL, 2002, p. 146). Assim, no chamado *Livro Verde de Ciência, Tecnologia e Inovação,* redigido sob a coordenação de Cylon Gonçalves da Silva, então diretor do LNLS, e publicado como subsídio à 1a. Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Informação, realizada em 2002, o Ministério de Ciência e Tecnologia anuncia um plano de revisão da estrutura administrativa das principais instituições de pesquisa ligadas ao MCT nos seguintes termos:

> **A maioria das organizações de C&T&I no Brasil não dispõe de mecanismos institucionais que permita sua rápida adaptação às demandas a elas impostas. Falta-lhes autonomia e flexibilidade para executar, com a necessária agilidade, atividades tão básicas quanto comprar e vender produtos e serviços, adequar o quadro funcional, captar recursos no mercado, elaborar e implementar contratos, entre outras coisas.** Isto significa que essas organizações apresentam, de partida, desvantagens competitivas em relação a outras que gozam de maior autonomia e flexibilidade. (...) **Se o setor de C&T&I necessita de um arcabouço legal que garanta agilidade e flexibilidade, ele também tem a responsabilidade de buscar melhorar sua gestão interna, profissionalizando-a**. (...) Novas bases contratuais devem regular as relações institucionais no que diz respeito aos seguintes aspectos: (i) avaliação dos resultados mais que dos procedimentos; (ii) revisão da gestão de recursos orçamentários e financeiros; (iii) revisão da gestão de recursos humanos. Nesse contexto, está em curso um processo de revisão do papel e da forma de organização das dezoito instituições ligadas ao MCT. Foi criada uma comissão em 2000 que tem por objetivo avaliar o papel desses institutos. Inicialmente, pretende-se que essas instituições sejam divididas em duas grandes categorias: laboratórios nacionais e institutos nacionais. (...) **O principal instrumento legal hoje existente que permite minimizar substantivamente as limitações das entidades de pesquisa é a figura das Organizações Sociais (OS), instituídas na Reforma do Estado pela Lei 9.637 de 15/05/98.** (BRASIL, 2001 p. 245-246; grifos meus)

O projeto de expansão do modelo das Organizações Sociais como alternativa para a modernização da administração de instituições públicas de pesquisa – especialmente, como

observa o *Livro Verde*, no que tange à flexibilidade de contratação de pessoas e serviços e a eficiência dos resultados alcançados – ganhou força a partir de agosto de 2007, quando a Ação Direta de Inconstitucionalidade movida pelo PT e pelo PDT contra a Lei das Organizações Sociais terminou de ser votada no Supremo Tribunal Federal. A ação foi indeferida por maioria simples de votos depois de vários anos de discussão. Dentre os votos derrotados estava o do Ministro Eros Grau – único voto inteiramente disponível – que afirmava:

> Uma das inovações ao ordenamento jurídico aportada pela lei [9.637, das OSs] está em que às organizações sociais poderão ser destinados recursos orçamentários e bens públicos móveis e imóveis com dispensa de licitação [art. 12 e parágrafos]. Para recebê-los, a organização social, como observa Celso Antônio Bandeira de Mello, "não necessita demonstrar habilitação técnica ou econômico-financeira de qualquer espécie. Basta a concordância do Ministro da área, ou mesmo do titular do órgão que a supervisione" (...) Trata-se, pois, da outorga de uma discricionariedade literalmente inconcebível, até mesmo escandalosa, por sua desmedida amplitude, e que permitirá favorecimentos de toda a espécie. Inconstitucionalidade chapada, como diria o Ministro S. Pertence. (...) São outras as inovações por ela trazidas. Quem prestigiasse a busca da intenção ou vontade do legislador (...) diria que essa lei, na crista do chamado neoliberalismo, instrumenta a redução do tamanho do Estado, na redefinição do seu papel. O legislador teria sido inspirado por uma "vontade de reforma do Estado". Sucede, para azar dos que pretendem substituir o Estado pela sociedade civil [*rectius*, pelo mercado], que essa redução e essa redefinição são incompatíveis com a Constituição do Brasil, cujos artigos 1º, 3º e 170º permanecem íntegros, sem que nenhuma emenda nela introduzida os tenha afetado. (GRAU, 2007)

A disputa político-jurídica em torno da Reforma do Estado, notadamente quanto à criação das Organizações Sociais e dos Contratos de Gestão, nos remete, mais uma vez, ao tema privilegiado deste capítulo, qual seja, a relação Estado/sociedade e os seus impactos sobre os padrões de institucionalização da ciência no Brasil.

O projeto de Reforma do Estado tinha, como objetivo principal, aumentar a eficiência dos serviços públicos com ênfase na diminuição dos gastos estatais, objetivo que estava em profunda coerência com o movimento de liberalização econômica, protagonizado pelo mesmo governo Fernando Henrique Cardoso, e cujo epicentro residia na diminuição da presença estatal e na privatização de empresas e serviços. Mas essa mesma reforma abarcava uma outra

dimensão que, embora secundária, parecia contemplar, em alguma medida, uma reivindicação que se tornara quase hegemônica na esquerda brasileira a partir da radicalização do movimento pela democratização do país na década de 1980, qual seja, a do aumento de participação da sociedade civil na definição e na implementação de políticas públicas pelo Estado.

Assim, o projeto de Reforma do Estado apontava para a retirada do Estado da economia e de alguns serviços sociais e, ao mesmo tempo, para a possibilidade de enfraquecimento de um padrão de relação entre Estado e sociedade no qual aquele sobrepunha-se à essa na medida em que internalizava, na forma de negociações intra-burocráticas, grande parte dos conflitos e reivindicações sociais. Esse movimento constante de internalização de conflitos acabava não só por estatizar a vida política do país como, também, por privilegiar aqueles que, pessoalmente, tivessem os melhores canais de acesso à burocracia estatal. O projeto de Reforma do aparelho de Estado poderia ser lido, portanto, em uma chave ambígua, na medida em que a externalização de serviços estatais tanto representou a diminuição do Estado e a privatização de serviços sociais quanto apontou para a possibilidade de democratização da ação estatal à medida que abriria espaços para a ação de atores organizados da sociedade civil.

Não deixa de ser intrigante, portanto, que uma medida que tivesse, dentre seus objetivos, o fortalecimento da democracia e o enfraquecimento do poder discricionário de uma burocracia estatal personalista, tenha tido um de seus pilares jurídicos – a Emenda Constitucional no. 19 – aprovado ao arrepio das normas institucionais do legislativo brasileiro. A mesma surpresa estende-se para a limitação da validade universal da licitação pública – uma figura jurídica que visa garantir a isonomia dos que pretendem prestar serviços ao Estado, impedindo qualquer tipo de favorecimento.

Mas não é objetivo do presente trabalho discutir a fundo a suposta Reforma do Estado protagonizado pelo governo Fernando Henrique Cardoso. Basta indicar, aqui, que o padrão de negociação direta e pessoal com o Estado condicionou a elaboração e a aprovação dos grandes empreendimentos científicos do país, dentre eles, o próprio LNLS, o que fazia com que a comunidade científica fosse, em alguma medida, refém da vontade direta do Estado e das suas

possibilidades imediatas de financiamento. Esse problema estaria parcialmente resolvido acaso outro setor social capaz de financiar empreendimentos como o LNLS – por exemplo, o setor empresarial do país – tivesse disposição e interesse de fazê-lo, mas os sucessivos fracassos das tentativas de envolver o setor privado no projeto do LNLS parecia mostrar que não era esse o caso. O processo de Reforma do Estado e, particularmente, a criação das Organizações Sociais e da possibilidade de financiamento estatal mediado por Contratos de Gestão parecia ser a solução perfeita para esse conflito na medida em que garantia autonomia institucional em relação ao Estado, sem que fosse preciso mobilizar o apoio financeiro de outro setor social, uma vez que o financiamento, por meio do contrato de gestão, continuou sendo público.

As promessas de que o modelo das Organizações Sociais representaria uma forma de institucionalização da autonomia científica e, portanto, de superação da necessidade de constantes negociações diretas com a burocracia estatal parecem, no entanto, esvair-se diante da permanência da dependência financeira em relação ao Estado, como aponta o próprio *Livro Verde* de 2001 que, como vimos, defendia a expansão do modelo das Organizações Sociais:

> [As Organizações Sociais] têm ampla autonomia de gestão financeira, patrimonial e de recursos humanos. Por outro lado, a dotação de recursos, que em tese depende do cumprimento de contratos de gestão, é também **dependente de exaustivas negociações**, uma vez que os governos não são obrigados, se assim o quiserem, a renovar os contratos. Em outras palavras, s**ão formatos jurídicos relativamente instáveis do ponto de vista político, sujeitos que estão às mudanças de orientação de governo para governo,** o que pode comprometer a continuidade e sustentabilidade das atividades de pesquisa científica e tecnológica. (BRASIL. 2001, p. 246; grifos meus)

É interessante notar que a Organização Social que passará a gerir o LNLS – a Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLuS) – foi criada em 1996, portanto, antes da promulgação da lei 9.637/98 que cria a figura das Organizações Sociais como órgão indireto da administração pública e estabelece os Contratos de Gestão como forma de financiamento. Desse modo, consta, no Estatuto da ABTLuS de 1996 – portanto, anterior à lei que cria as Organizações Sociais – que uma das funções do Conselho de Administração da Associação será,

justamente, “aprovar a solicitação de qualificação da Associação como Organização Social”.

Esse detalhe, nem tão pequeno, mostra o quanto os membros da ABTLuS esperavam pela aprovação da lei de 1998 e, sobretudo, o quanto eles estavam afinados com alguns aspectos do projeto de Reforma do Estado que, ao garantir a possibilidade de gestão associada com entidades da sociedade civil, abria a possibilidade para que o LNLS fosse administrado com relativa autonomia, com um certo grau de estabilidade financeira, sem que fosse necessária uma fonte de financiamento externa ao Estado – a qual, vale lembrar, não existia. A contrapartida exigida pelo Estado era, justamente, o aumento da eficiência da gestão dos recursos destinados à manutenção do LNLS, que acabara de entrar em operação, sobretudo em termos de resultados efetivos.

A afinidade entre o projeto da direção do LNLS – já enquanto membros da ABTLuS – e o aparecimento da figura jurídica das Organizações Sociais, em 1998, pode ser exemplificada pelo fato de que a mesma lei que cria a figura das Organizações Sociais – a lei 9.637/98 – determina, no seu capítulo “Das disposições finais e transitórias”, que:

> Está extinto o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, integrante da estrutura do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (....) É o Poder Executivo autorizado a qualificar como organizações sociais, nos termos desta Lei, as pessoas jurídicas de direito privado indicadas no Anexo I [a ABTLuS], bem assim a permitir a absorção de atividades desempenhadas pelas entidades extintas por este artigo. (BRASIL, 1998)

Assim, em 1998, publicada a lei 9.637, a Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLuS), passa a ser qualificada formalmente como Organização Social e assume, imediatamente, a administração do LNLS – imediatamente, entenda-se sem a abertura de processo de licitação. Vale observar que a idéia de que uma entidade social não-estatal passará a gerir um laboratório público como se fosse uma entidade privada, sem as obrigatoriedades do serviço público, por exemplo, em termos de licitação de compras e serviços e de contratação de pessoal, é absolutamente nova na história da ciência no país, que é, normalmente, administrada diretamente enquanto parte do aparelho de Estado e segundo as regras estritas do serviço

público. Assim, segundo o atual diretor do LNLS, José Antônio Brum:

> A experiência do Síncrotron, que é a primeira Organização Social do país, foi projetada, justamente, visando uma forma de gestão mais eficiente da ciência. Então, quando você olha para a administração da ABTLuS, para a Organização Social gerenciamento um laboratório federal, é uma experiência completamente diferente. Você não pode agir só de forma tradicional, como no sistema público, deve tentar justamente fazer algo diferente. (...) No Síncrotron, a nossa gestão é privada. A forma de gestão é a administração privada. Mas é a gestão privada de um laboratório público, onde a base orçamentária é do Ministério de Ciência e Tecnologia – ou seja, dinheiro público – depois complementada por agências de financiamento e contratos industriais. Então você tem que ter uma grande "flexibilidade mental", vamos dizer assim. Você tem que se adaptar, você tem que pensar em novas soluções e aceitar o desafio de fazer algo diferente do ponto de vista da gestão mas, também, do ponto de vista científico. *(***José Antonio Brum,** em entrevista no dia 24 de maio de 2007)

Podemos, portanto, considerar a criação da Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron como a forma encontrada, pelos diretores do LNLS, de preservar a flexibilidade adquirida durante o contrato com a Fundação da Unicamp (FUNCAMP), notadamente quanto à possibilidade de contratação de pessoas e serviços sem licitação[158] , o que implicava estabelecer um distanciamento mínimo em relação aos padrões estabelecidos pela gestão pública. Esse distanciamento veio, justamente, a partir do processo de Reforma do Estado que, mediante a

---

158 A flexibilidade estabelecida pela lei permitiu ao LNLS encontrar soluções para a profunda crise orçamentária em que se encontra, dentre essas, a terceirização de todo o pessoal ligado à segurança do laboratório, o que permitiu a contratação de funcionários, para exercer a mesma função de antes, por mais da metade do salário. Por outro lado, a possibilidade de flexibilizar a contratação de pesquisadores permanece um problema para o LNLS. O diretor do LNLS, na entrevista concedida a mim em 24 de maio de 2007, reclama da dificuldade de mobilidade entre professores universitários e o LNLS: "Eu vim para o Síncrotron em meados de 2000, naquilo que a gente chama de joint appointment, em inglês, americano, na verdade, o Brasil não tem essa condição. O que que é isso? São professores que pertencem a uma instituição (sei lá, universidades...) e que têm um contrato para passar algum tempo, uma parte do seu tempo em uma outra instituição de pesquisa. Essa modalidade é muito comum no exterior, é uma forma que os professores têm de freqüentar diversos ambientes, é uma troca de experiências, é útil para as instituições, mas é uma atividade que, no Brasil, tem muito pouca tradição. Na verdade o Brasil não tem sequer instrumentos legais apropriados para fazer isso. Eu tenho tido algumas dificuldades. O Síncrotron faz isso, nós temos vários professores - a gente chama de pesquisador associado, ele é associado ao Síncrotron, mas ele é de outra instituição. Como eu disse não existe, isso formalmente não existe no Brasil, a gente faz da melhor da maneira possível dentro dos formatos que a universidade permite, mas é algo muito importante, uma maneira que os professores universitários têm de usar os laboratórios de pesquisa, para que a universidade tenha uma interação mais forte com o laboratório de luz Síncrotron". *(***José Antonio Brum,** em entrevista no dia 24 de maio de 2007)

aprovação da Emenda Constitucional no. 19 e da Lei das Organizações Sociais, criou a possibilidade de que a sociedade civil assumisse a gestão de serviços estatais como, por exemplo, instituições de pesquisa, sem que fosse necessário seguir todas as regras e disposições da administração pública como, por exemplo, a obrigatoriedade de licitação e a contratação de funcionários em regime único de carreira.

Embora o distanciamento em relação ao Estado pudesse ser confundido, em um primeiro momento, com uma maior autonomia das instituições científicas, essa promessa vai, aos poucos, desfazendo-se. A inexistência de um outro setor social capaz de assumir, em parte que seja, o financiamento da ciência, implica a permanência da dependência em relação aos recursos públicos, grandes responsáveis pelo funcionamento das Organizações Sociais.

A gestão do LNLS pela Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron

Apesar de pertencer formalmente ao quadro de institutos do CNPq, o LNLS é, como dissemos, administrado pela Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron [ABTLuS], por intermédio de Contratos de Gestão assinados com o MCT tendo em vista a eficiência de gestão e a eficácia do uso dos recursos. Segundo o estatuto da ABTLuS, "os Regulamentos [da associação] obedecerão aos conceitos, diretrizes e princípios de gestão voltados para *efetividade, eficácia e eficiência* das ações da Associação (ABTLuS, 2005a, p. 5; grifo meu)

Assim, o órgão máximo de administração do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron é o Conselho de Administração da ABTluS, ao qual cabe "a função deliberativa e fiscalizadora superior em nível de planejamento estratégico, coordenação, controle e avaliação globais e fixação de diretrizes fundamentais de funcionamento da Associação" (ABTLuS; 2005a; p. 5). As atribuições mais importante do Conselho de Administração são:

> I. Deliberar sobre as linhas gerais das políticas, diretrizes e estratégias da Associação, orientando a Diretoria no cumprimento de suas atribuições;
> II. Contribuir para um relacionamento positivo e profícuo entre a Associação e o setor industrial nacional;

III. Propor e aprovar, por sugestão do Diretor Geral, a criação de empresas de alta tecnologia, com cessão de tecnologias desenvolvidas pela Associação, resguardados os objetivos da instituição;
IV. Eleger e destituir o Diretor Geral da Associação, em votação secreta, exigido quorum mínimo de dois terços e maioria absoluta de votos dos membros natos e eleitos, respeitado o disposto nos Artigos 21, 23 e 34 deste Estatuto;
V. Delegar a seu Presidente, em votação secreta, exigido quorum mínimo de dois terços e maioria absoluta de votos dos membros natos e eleitos, nos termos dos Artigos 19 e 25, as competências do Diretor Geral;
VI. Aprovar os termos de Contratos de Gestão;

A composição do Conselho de Administração é definido pelo Estatuto da ABTLuS segundo determina a lei das Organizações Sociais (lei nº 9.637/98), que estabelece as seguintes regras:

> O conselho de administração deve estar estruturado nos termos que dispuser o respectivo estatuto, observados, para os fins de atendimento dos requisitos de qualificação, os seguintes critérios básicos: 20 a 40% (vinte a quarenta por cento) de membros natos representantes do Poder Público, definidos pelo estatuto da entidade; 20 a 30% (vinte a trinta por cento) de membros natos representantes de entidades da sociedade civil, definidos pelo estatuto; até 10% (dez por cento), no caso de associação civil, de membros eleitos dentre os membros ou os associados; 10 a 30% (dez a trinta por cento) de membros eleitos pelos demais integrantes do conselho, dentre pessoas de notória capacidade profissional e reconhecida idoneidade moral; até 10% (dez por cento) de membros indicados ou eleitos na forma estabelecida pelo estatuto. (BRASIL, Lei nº 9.637 de 15 de maio de 1998. Dispõe sobre a qualificação de entidades como organizações sociais. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 18 maio 1998)

Assim, o Estatuto da ABTLuS define[159] que o Ministério de Ciência e Tecnologia deve

159 O Estatuto da ABTLuS diz: "o Conselho de Administração, composto por pessoas de notória capacidade e reconhecida idoneidade moral, terá a seguinte constituição: I. três representantes do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), sendo um pesquisador, um empresário e um profissional ligado à área de política científica e tecnológica, todos membros natos; ; II. um pesquisador representante da Academia Brasileira de Ciências (ABC), membro nato; III. um empresário representante da Associação Nacional de Pesquisa em Empresas Industriais (ANPEI), membro nato; IV. um profissional ligado à área de política científica e tecnológica membro nato representante da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), membro nato; V. um empresário nacional, um pesquisador e um profissional ligado à área de política científica ou tecnológica eleitos pelos integrantes do Conselho; VI. um membro da Associação, eleito pelos Associados; VII. um funcionário de nível superior da Associação, com mais

indicar três membros (sendo um pesquisador, um empresário e um profissional ligado à C&T); a Academia Brasileira de Ciências (ABC) e a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), ambas associações científicas de caráter representativo, indicam, cada uma, um membro e, por fim, a Associação Nacional de Pesquisa em Empresas Industriais, atualmente denominada Associação Nacional de Pesquisa, Desenvolvimento e Engenharia das Empresas Inovadoras (ANPEI)[160] indica, igualmente, um membro. Seguindo os termos da lei, portanto, aproximadamente 30% do Conselho é composto pelo Governo e 30% por associações organizadas da sociedade civil – limitada a associações científicas e empresariais –, sendo esses, membros natos e indicados (ou seja, não eleitos), de modo que a "cadeira" pertence à instituição que detém o poder de indicação, no caso, o MCT – representando o Estado – a SBPC, a ABC e a ANPEI – representando a sociedade civil.

É interessante observar que a sociedade civil é representada, no caso, por uma associação de empresários nacionais inovadores, inicialmente ligada à Universidade de São Paulo, e duas associações científicas. Essa restrição explica-se pelo fato de que, no Brasil, a discussão sobre ciência e sobre política científica ainda é monopolizada pelo setor acadêmico, com pouco envolvimento do setor empresarial e praticamente nenhuma relação com outros setores sociais. É como descreve Renato Dagnino:

> Esses participantes da comunidade de pesquisa impulsionam, a partir das universidades onde atuam e dos cargos que ocupam no aparelho de Estado, uma campanha que, aparentemente, atenderia ao interesse das empresas. Ela se dá em torno das bandeiras da interação universidade-empresa, dos parques e pólos tecnológicos, do apoio aos projetos cooperativos, dos spin off de base tecnológica, dos mecanismos para facilitar a absorção de pessoal pós-graduado pelas empresas etc., como se elas fossem do interesse das empresas locais. (DAGNINO, 2007 p. 47)

Além desses seis membros nomeados, compõem o Conselho mais cinco membros

---

de três anos de efetivo exercício no cargo, eleito pelos funcionários da Associação". (ABTLuS, 2005a, p. 5)

160 A ANPEI foi criada no início dos anos 1980, no âmbito do Pacto (Programa de Administração em Ciência e Tecnologia) da Fundação Instituto de Administração (FIA), ligada à USP. Atualmente, a ANPEI conta com 98 sócios titulares, a grande maioria empresas. A lista dos sócios titulares está disponível em: http://www.anpei.org.br/listadesocios.aspx

eleitos: três deles, eleitos pelo próprio Conselho de Administração, um pelo conjunto dos Associados da ABTLuS e um pelo conjunto dos funcionários da ABTLuS. A estrutura do Conselho fica, portanto, assim:

Tabela 3.3. Estrutura do Conselho de Administração ABTLuS

Órgão	Porcentagem das indicações	Natureza da indicação
MCT	27%	nomeação
Conselho de Administração da ABTLuS	27%	eleitos pelo Conselho
Associações científicas (ABC e SPBC)	18%	nomeação
Associação empresarial (ANPEI)	9%	nomeação
Associados ABTLuS	9%	eleitos pelos associados
Funcionários ABTLuS/ LNLS	9%	eleitos pelos funcionários

Fonte: Estatuto ABTLuS (2005a);
Elaboração: própria

Seguindo essa estrutura, a composição **atual** do Conselho é a seguinte:

Tabela 3.4. Composição do Conselho de Administração da ABTLuS (2008)

Membro	Instituição	Forma de indicação	Responsável pela indicação
Rogério Cerqueira Leite	LNLS/ IF-UNICAMP	Eleição	Conselho ABTLuS (empresário)
Cylon Goçalves da Silva	LNLS/IF-UNICAMP	Eleição	Conselho ABTLuS (pesquisador)
Roberto Salmeron	CNRS/França	Eleição	Conselho ABTLuS (profissional de C&T)
Cláudio Rodrigues	CNEN[161]	Nomeação	MCT (profissional da área C&T)
Pedro Wongtschowski	Grupo Ultra	Nomeação	MCT (empresário)
Ricardo M. O. Galvão	CBPF	Nomeação	MCT (pesquisador)
Fernando Cláudio Zawislak	IF-UFRGS	Nomeação	SPBC
Amir Ordacgi Caldeira	IF-UNICAMP	Nomeação	Academia Brasileira de Ciências ABC
Celso Antônio Barbosa	Villares Metal	Nomeação	ANPEI
Antônio Rubens de Castro	LNLS/ IF-UNICAMP	Eleição	Associados da ABTLuS
Maria E. R. de Camargo	LNLS	Eleição	Funcionários da ABTLuS

Fonte: Estatuto ABTLuS (2005a)
Elaboração: própria

161 CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear.

É interessante observar que das três vagas reservadas para a indústria no Conselho, só duas são ocupadas por empresários *strictu sensu* – a outra é ocupada por Rogério Cerqueira Leite, professor emérito da UNICAMP e presidente da ABTLuS desde sua fundação e que envolveu-se com empresas universitárias tipo *spin-offs* como, por exemplo, a CIATEC[162]. Alem disso, ambos os empresários que compõem o Conselho da ABTLuS têm uma trajetória acadêmica relativamente extensa, representam empresas inovadoras e são envolvidos em associações representativas de empresários no setor de tecnologia e competitividade industrial.

Celso Antônio Barbosa, por exemplo, é formado em Engenharia Metalurgia pela FEI e tem Pós-graduação na USP, no Departamento de Engenharia de Materiais da POLI, além de ser membro da ANPEI – uma associação de empresas inovadoras e que o indicou para o Conselho da ABTluS. O empresário desempenha a função de gerente de tecnologia da *Villares Metals*, uma das primeiras empresas a estabelecer parceria com o LNLS, ainda durante a sua construção. Vale observar que, em 1996, a *Villares Metals* havia comprado a *Eletrometal*, empresa que já fazia parte do antigo Conselho Diretor do LNLS, na figura de José Diniz de Souza, dono da *Eletrometal,* considerada, até hoje, a *spin-off* mais importante do Programa Espacial Brasileiro, concentrado em São José do Campos em torno de instituições como o Centro Tecnológico da Aeronáutica, o Instituto Tecnológico da Aeronáutica e a EMBRAER.

Já Pedro Wongtschowski, executivo do *Grupo Ultra* – que controla, dentre outras empresas, a *Oxiteno,* a *Ultragáz* e, recentemente, em parceria com a *Petrobrás* e a *Braskem*, também o *Grupo Ipiranga* – tem uma formação acadêmica ainda mais extensa do que Celso Antônio Barbosa, tendo feito graduação, mestrado e doutorado na POLI/USP. Wongtschowski. é um dos executivos mais importantes do país, membro do Conselho Superior de Tecnologia e Competitividade da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo [FIESP] e tem boas relações com o Ministério de Ciência e Tecnologia, que o indicou para compor o Conselho enquanto empresário.

---

162 A CIATEC era um empresa de propriedade mista – estatal/privada – responsável pela administração e ocupação do pólo tecnológico de Campinas.

Outra questão interessante e que merece ser destacada é que as duas empresas representadas no Conselho – a *Villares Metals* e a *Oxiteno*, através do *Grupo Ultra* – mantêm ou mantiveram contratos industriais com o LNLS. Seria o caso de perguntar-se o que determina o que, ou seja, será que as empresas estão no Conselho Administrativo por terem mantido contratos industriais com o LNLS, ou será que, ao contrário, elas mantiveram contratos com o LNLS por serem parte da sua estrutura administrativa. Ou ainda, será que ambas as coisas não estariam ligadas ao fato de ambas pertencerem a um grupo restrito de empresas que, por sua visão estratégica, engajam-se em projetos tecnológicos como o do LNLS? Infelizmente, não encontramos elementos suficientes para responder satisfatoriamente essa questão, mas o fato de ambas as empresas serem engajadas em Associações e Federações de empresas ligadas à inovação – a ANPEI e o Conselho de tecnologia e competitividade da FIESP – e à setores econômicos importantes para a economia brasileira, como a metalurgia e a petroquímica, talvez dê pistas importantes para respondê-la.

Isso quanto aos empresários que, atualmente, compõem o Conselho, quanto aos membros profissionalmente ligados à ciência e à tecnologia, mais de 70% do Conselho, o que chama a atenção é a hegemonia dos pesquisadores ligados à área de Física. Dentre os oito cientistas que compõe o Conselho de Administração – Rogério Cerqueira Leite; Cylon Goçalves da Silva; Roberto Salmeron; Cláudio Rodrigues; Ricardo Magnus Osorius Galvão; Fernando Cláudio Zawislak; Amir Ordacgi Caldeira e Antônio Rubens de Castro – todos, sem exceção, são Físicos e/ou desenvolveram suas carreiras na área de física. Além dos oito cientistas que compõem o Conselho, vale acrescentar o atual Diretor Geral do LNLS, José Antônio Brum, físico formado pela UNICAMP, com ampla experiência de pesquisa fora do Brasil[163] e, atualmente, professor licenciado da UNICAMP. Parece desnecessário dizer que se os institutos de Física são praticamente hegemônicos na composição do Conselho da ABTLuS, o Instituto de Física da UNICAMP o é ainda mais. Os três nomes mais importantes do LNLS – Rogério

163 José A. Brum fez graduação e mestrado na UNICAMP, depois fez doutorado e pós-doutorado fora do Brasil, passando por instituições como a Ecole Normale Supérieure, na França, o T.J. Watson Research Center da IBM, nos Estados Unidos e o Alexander-von-Humboldt Foundation na Alemanha.

Cerqueira Leite, atual presidente da ABTLuS, Cylon Gonçalves da Silva, Diretor Geral do LNLS de 1987 a 1998, e José Antônio Brum, Diretor Geral desde 2001 – foram todos professores do Instituto de Física da UNICAMP.

Ao Conselho de Administração da ABTLuS submete-se a Diretoria Geral, atualmente ocupada, como dissemos, pelo físico José Antônio Brum. Essa diretoria coordena, por sua vez, cinco divisões internas:

- a *Divisão de Luz Síncrotron* responsável pela coordenação das pesquisas na Fonte de Luz Síncrotron);
- a *Divisão de Materiais* que coordena as pesquisas em ciência dos materiais – nanociência e nanotecnologia – recentemente concentradas no Centro César Lattes localizado no campus do LNLS;
- a *Divisão de Biologia Molecular, Estrutural* responsável pelo Centro de Biologia Molecular Estrutural e Biotecnologia – o CeBiME – também localizado no campus LNLS;
- a *Divisão de Aceleradores e Instrumentação científica,* responsável pelas pesquisas em instrumentação científica;
- e, por fim, a *Divisão de Administração,* que se responsabiliza pela administração, pelo planejamento e pelos contratos industriais do laboratório

A essas divisões correspondem, em linhas gerais, os oito programas que, atualmente, estruturam as principais atividades do LNLS no âmbito da pesquisa científica, da prestação de serviços e da gestão do laboratório. Assim, por meio desses programas é possível apresentar claramente o escopo de atividades do laboratório sobre as quais se debruça o presente capítulo a partir de agora. São eles:

Tabela 3.5. Os programas que organizam as atividades científicas e administrativas do LNLS

PROGRAMA	DESCRIÇÃO DAS SUAS PRINCIPAIS ATIVIDADES
PROGRAMAS DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO VOLTADOS PARA USUÁRIOS EXTERNOS, MAS COM PARTICIPAÇÃO DO LNLS	
Programa 1 Pesquisa, desenvolvimento e Inovação com Luz Síncrotron	O programa de P, D & I com Luz Síncrotron tem por objetivo o desenvolvimento da capacidade instrumental científica singular na América Latina, disponível para a comunidade científica e tecnológica com estações experimentais de caracterização e análise únicas utilizando desde o infravermelho até o raios-X duros e sua aplicação em problemas científicos e tecnológicos (ABTLuS, 2008, p. 12).
Programa 2 Pesquisa, desenvolvimento e inovação em Micro e Nanotecnologias	As pesquisas em nanociência e nanotecnologia exigem domínio da síntese, caracterização e análise dos materiais, modelagem teórica, manipulação e integração entre sistemas macro e sistemas micro e nano, permitindo a funcionalidade dos materiais. O LNLS tem seu esforço concentrado na caracterização e análise dos materiais, centrado nos laboratórios de microscopia eletrônica e de varredura por ponta que complementam as estações experimentais da fonte de luz Síncrotron. O desenvolvimento deste Programa no LNLS vem ao encontro de sua missão como laboratório nacional, promovendo e fomentando a utilização de suas instalações, atuando em áreas estratégicas de interesse nacional. (ABTLuS, 2008, p. 24)
Programa 3 Pesquisa, desenvolvimento e inovação em Biologia Molecular e Instrumentação	O Programa 3 está concentrado no Centro de Biologia Molecular Estrutural. A principal missão está na difusão das técnicas de biologia molecular estrutural no país, isto é, a resolução tridimensional de proteínas, ampliando a capacidade dos estudos pós-genômicos em áreas de interesse nacional. O Centro possui capacidade para realizar a cadeia completa da análise estrutural, desde a clonagem das proteínas de interesse até a sua resolução estrutural, por meio da cristalografia de proteínas ou por ressonância magnética nuclear. (ABTLuS, 2008, p. 31)
PROGRAMAS DE PESQUISA, DESENVOLVIMENTO E INOVAÇÃO REALIZADOS POR PESQUISADORES DO LNLS	
Programa 4 Pesquisa, desenvolvimento e inovação em aceleradores e instrumentação	Programa responsável por garantir a qualidade e a confiabilidade dos resultados fornecidos pelos instrumentos de pesquisa do LNLS, em especial, a sua Fonte de Luzpor meio de manutenção permanente. É o programa responsável, também, pela construção de novos equipamentos e instrumentos de pesquisa, mantendo o LNLS sempre atualizado e competitivo em relação a outros laboratórios do mesmo gênero.

Fonte: Relatório Anual ABTLuS de 2007 (ABTLuS, 2008)

Elaboração: Própria

Tabela 3.5. Os programas que organizam as atividades científicas e administrativas do LNLS

PROGRAMA	DESCRIÇÃO DAS SUAS PRINCIPAIS ATIVIDADES
PROGRAMAS TRANSVERSAIS[164] REALIZADOS PELOS PESQUISADORES E TÉCNICOS CONTRATADOS PELA ABTLuS	
Programa 5 Interação com o Setor Produtivo e Industrial	O programa de interação com o setor industrial tem natureza transversal e utiliza-se de forma horizontal toda a infra-estrutura do laboratório; ele tem como objetivo implementar as atividades de interação com o setor industrial, destacando a transferência de conhecimentos técnicos e científicos, e propiciar ao setor industrial nacional uma capacitação instrumental que auxilie o desenvolvimento tecnológico do país. (ABTLuS, 2008, p. 43)
Programa 6 Informação, Formação de Pessoal e Divulgação	O principal objetivo deste programa é desenvolver uma comunidade científica e tecnológica qualificada nas técnicas experimentais desenvolvidas e operadas no LNLS, ampliando a competitividade internacional da pesquisa científica e tecnológica nacional. Além disso, o LNLS deve contribuir na formação de jovens pesquisadores, atuando junto às universidades brasileiras nesta atividade. Outro objetivo do programa é participar da divulgação científica em nível mais amplo, contribuindo para a educação científica da sociedade em geral. (ABTLuS, 2008, p. 47)
PROGRAMAS TRANSVERSAIS REALIZADOS PELA EQUIPE DE FUNCIONÁRIOS DA ABTLuS	
Programa 7 Gestão e Planejamento **Programa 8** Manutenção e melhoramentos do Campus	Ambos os programas são responsáveis pela gestão e manutenção do laboratório e são conduzidos pelos funcionários da ABTLuS sob direção de pesquisadores (os chamados Diretores Associados) os quais submetem-se à Direção Geral, indicado pelo Conselho diretor da ABTLuS. Além da gestão dos recursos, esses programas responsabilizam-se pela compra e manutenção de novos equipamento e pelo planejamento do Laboratório.

Fonte: Relatório Anual ABTLuS de 2007 (ABTLuS, 2008)
Elaboração: Própria

Considerando esse conjunto de programas – que descreve todas as principais atividades realizadas, atualmente, pelo Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – a nossa pesquisa concentrou-se nos seguintes aspectos:

164 Transversais no sentido de que não se limitam a áreas específicas de pesquisa. São programas que envolvem todas as áreas de pesquisa.

1) Os contratos industriais estabelecidos pelo LNLS não mais como projeto de instituição, mas enquanto laboratório em operação, ou seja, como instrumento de pesquisa e desenvolvimento tecnológico – **programa 5:** ***Interação com o setor industrial***

2) O LNLS como centro experimental estratégico nas áreas de bio e nanotecnologia, consideradas prioritárias pela Política Industrial, Tecnológica e de Comércio exterior lançada em 2004; **Programas 1 a 3:** ***De pesquisa, desenvolvimento inovação voltados para usuários externos, mas com participação do LNLS***

3) A atual estrutura de financiamento do LNLS, sua crise orçamentária decente e as dificuldades que ele enfrenta para tornar-se um laboratório competitivo e estratégico; **Programa 7:** ***Financiamento e gestão***

A presente dissertação segue, portanto, analisando três dimensões do funcionamento do LNLS – as pesquisas científicas, as interações com o setor industrial e a gestão e financiamento da ciência, segundo duas perspectivas complementares, conforme já dissemos: de um lado, a perspectiva do processo de institucionalização da ciência; de outro, a da ciência enquanto prática de pesquisa e formação de novos pesquisadores. Assim, este terceiro capítulo termina analisando as pesquisas do LNLS, a interação com o setor industrial e a sua gestão interna da perspectiva de como o laboratório, enquanto instituição pública de pesquisa, espelha as mudanças que vêm atingindo a ciência brasileira tanto na sua organização interna, quanto na lógica da sua legitimação social, o que pressupõe considerar a ação da direção do LNLS. O capítulo 4, por sua vez, olha para as mesmas questões, mas o foco deixa de ser a institucionalização da ciência, para tornar-se a ciência enquanto prática de pesquisa, o que implica transferir a ênfase dos idealizadores e gestores do LNLS para os pesquisadores do laboratório.

3.2.2. Uma nova lógica de inserção do cientista na sociedade? A interação do LNLS com o setor industrial

A construção da ciência no Brasil, com raras exceções, foi obra quase que exclusiva do Estado brasileiro. Quando o apoio à ciência torna-se efetivamente alvo de política pública, durante a ditadura militar, o financiamento à ciência compunha, em parte, a estratégia de soberania nacional expressa de forma mais imediata na idéia de que o Brasil viria a ser, no futuro, uma "grande potência". Nesse momento, quando o regime autoritário bloqueava a discussão pública do país, não havia necessidade de justificar socialmente nem o projeto militar de soberania nacional, muito menos o financiamento que, dentro dele, cabia à ciência. Não por acaso, foi entre o final dos anos 1960 e começo dos 1980 – ou seja, no auge da ditadura militar – que se deu a construção do Parque Nacional de Ciência e Tecnologia, com a expansão das universidades, a criação de inúmeros institutos públicos de pesquisa e, sobretudo, a consolidação do Programa Nacional de Pós-graduação que ampliou significativamente a possibilidade de formação de pesquisadores dentro do país.

Essa conjuntura política fazia com que, do ponto de vista da institucionalização da ciência, mais importante do que o convencimento de diversos setores sociais da necessidade do financiamento público à ciência, fosse a construção de canais diretos de negociação, por dentro do Estado, os quais possibilitavam a liberação de verbas para grandes projetos científicos como, por exemplo, a construção de um grande laboratório nacional experimental, com um acelerador de partículas do tipo da Fonte de Luz Síncrotron.

Se é fato que, na Nova República, essa forma de negociação quase pessoal dos projetos científicos não foi completamente superada[165], também é verdade que a consolidação da abertura democrática e o aprofundamento da crise fiscal do Estado, ao longo da década de 1980, acabaram por impor a necessidade de que os cientistas – notadamente aqueles ligados à gestão da ciência – buscassem apoio social à ciência também fora do Estado, em particular com o setor

165 Conforme mostramos, a ação pessoal do físico Rogério Cerqueira Leite junto ao recém criado Ministério de Ciência e Tecnologia, foi central para a continuidade do projeto do Laboratório Síncrotron.

social capaz da arcar com o financiamento de atividades científicas, ou seja, o setor industrial.

Esse apoio, como sabemos, não veio. Do ponto de vista estrutural, não veio porque o elemento dinâmico do capitalismo brasileiro – leia-se, a sua lógica de acumulação e de reprodução ampliada – reside mais fortemente na exploração das vantagens ligadas ao baixo custo da mão-de-obra do que na necessidade de processos endógenos de geração de novas tecnologias e produtos e de aplicação tecnológica da ciência à produção[166] (CARVALHO, 1993). Do ponto de vista conjuntural, as possibilidades de que houvesse uma maior interação entre a indústria nacional e o parque brasileiro de ciência e tecnologia, nos poucos setores em que o país apresentava algum dinamismo econômico, foram fechadas pelos impactos da forte crise econômica dos anos 1980 e do processo de "liberalização cega" dos anos 1990, sobre a capacidade de investimento do Estado e das empresas nacionais (ARBIX, 2002).

A década de 2000 começa revertendo, em parte, esses dois aspectos conjunturais. A expansão econômica de "gigantes emergentes" como a China e a Índia impulsionaram as taxas de crescimento econômico em todo mundo, repercutindo no Brasil, que exporta *commodities* para esses dois países, notadamente o primeiro[167], o que fez com que o país crescesse a taxas ligeiramente mais elevadas do que aquelas observadas na década de 1990. Esse aumento relativo do crescimento econômico não só impactou o desempenho das industriais nacionais, como aumentou a arrecadação pública e as reservas nacionais, devolvendo ao Estado e às empresas, parte da sua capacidade de investimento. Paralelamente, a chegada do Partido dos Trabalhadores ao governo federal, em 2003, se não alterou significativamente a política econômica – em

---

166 Vale observar que o setor agrícola é, em grande medida, uma exceção. Não por acaso, nele, a pesquisa científica – concentrada quase que exclusivamente na EMBRAPA – parece ser realmente importante. Mas mesmo nesse caso, parece explícito que grande parte do aumento do volume de produção agrícola dos últimos anos deve-se muito mais à expansão das fronteiras agrícolas – o que tem gerado conflitos importantes como o que levou à demarcação em contínua da Reserva Indígena Raposa Serra do Sol – do que às conseqüências da aplicação da tecnológica da ciência à produção agrícola. De qualquer forma, o foco desta dissertação, pelo próprio conteúdo das pesquisas realizadas no LNLS, é o setor industrial *strictu sensu*, leia-se a indústria de transformação.

167 É publicamente reconhecido o fato de que o crescimento brasileiro dos últimos anos está fortemente atrelado, para além da expansão do mercado interno, ao crescimento das exportações de *commodities* para outros países emergentes. Além dos dados oficiais sobre a balança comercial brasileira, vale a pena olhar uma série de reportagens feitas pelo jornal V*alor econômico*, no final de 2007. (VALOR ECONÔMICO, 2007a, 2007b, 2007c)

especial, considerando a manutenção de uma política de contenção da inflação baseada na manutenção de juros altos – representou, ao menos, uma inflexão na retórica política e na atuação do Estado no planejamento do desenvolvimento industrial do país, o que se expressa não só no lançamento da *Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior,* no início do governo petista (BRASIL, 2003b), mas no conjunto de leis e portarias voltadas para o aumento da competitividade das empresas nacionais, muitas delas contendo dispositivos que permitem a intervenção direta do Estado nas empresas nacionais (BRASIL, 2003d; 2004a; 2005a; 2005b; 2006a; 2006b; 2007a; 2007b).

Para onde queremos chegar, é crucial notar que esse movimento realizado pelo governo federal, a partir de 2003, no sentido de valorizar a inovação e o aumento de competitividade com base da capacitação tecnológica não partiu do vazio. Pelo contrário, já exista, no âmbito do Ministério da Ciência e da Tecnologia, um esforço para tornar a inovação tema prioritário da política de desenvolvimento do país e impulsionar a incorporação da ciência pelas unidades econômicas nacionais. Isso se explica pelo fato de que, ao longo das duas décadas que transcorreram entre o fim da ditadura militar e a chegada do Partido dos Trabalhadores ao governo federal, em 2003, os cientistas brasileiros envolvidos com o processo de institucionalização da ciência, ou seja, com a sua legitimação social e com a sua organização interna, não cessaram de defender, dentro e fora do Estado, o papel que a ciência poderia desempenhar no desenvolvimento econômico do país. Essa defesa ganhou força a partir do fortalecimento do discurso e das políticas que consideram a inovação tecnológica como motor do desenvolvimento econômico, fortalecimento esse que alterou radicalmente a lógica do apoio estatal à ciência, conforme já vimos no Capítulo 2.

O papel dos cientistas na difusão da política nacional de inovação

Em geral, o processo de institucionalização da ciência tem, pelo menos, dois pilares de sustentação: as políticas nacionais para ciência e a tecnologia e a organização interna das

instituições científicas. No Brasil, esses dois "pilares" estão em plena comunicação já que, "em nosso país (e, em geral, na América Latina) os professores pesquisadores com desempenho profissional no âmbito do CPESP [Complexo Público de Ensino Superior e Pesquisa] possuem um papel dominante da elaboração da PCT [Política Científica e Tecnológica]" (DAGNINO, 2007, p. 36).

A proximidade – ou mesmo, confluência – entre o corpo que "administra" a ciência a partir da estrutura de poder das universidades e institutos públicos de pesquisa, e aquele que o faz a partir da burocracia estatal, fez com que, por vezes, as instituições públicas de pesquisa antecipassem, internamente, mudanças que só posteriormente seriam universalizadas pelas políticas nacionais de ciência e tecnologia[168]. Isso significa que a política científica do país acaba refletindo, de forma mais ou menos imediata, o projeto político daqueles cientistas que estão ocupam a direção das instituições públicas de pesquisa e de ensino superior e, ao mesmo tempo, mantêm postos importantes nos órgãos de formulação de política pública para a ciência, incluídos, nesses, as instituições de fomento.

A peculiaridade da dinâmica de elaboração da política nacional de ciência e tecnologia explica porque o processo de institucionalização do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – desde a sua idealização até a sua entrada em operação – aproxima-se e por vezes confunde-se com o processo de institucionalização da própria ciência brasileira nesse mesmo período.

Assim, na década de 1980, quando terminado o regime militar, o projeto do LNLS torna-se mais exposto à avaliação pública[169], os seus idealizadores passam a adotar uma dupla

---

168 Esse é o caso explícito da criação das Organizações Sociais, que foi completamente antecipada pelo LNLS. Também da obrigatoriedade de criação dos Núcleos Internos de Transferência de Tecnologia nas Instituições de Ciência e Tecnologia, imposta pela aprovação da Lei de Inovação (BRASIL, 2004a). **Antes da aprovação da Lei,** a Unicamp, na gestão do reitor Carlos Henrique Brito Cruz, criou o primeiro Núcleos – a chamada I*NOVA: agência de Inovação da UNICAMP* – que foi considerada um teste para da *Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004.*

169 em um primeiro momento, essa exposição se projetou, apenas, sobre a comunidade científica nacional, em especial sobre às associações científicas que passam a compor, como entidades representativas, as instituições ligadas à política científica e tecnológica do país como a FAPESP e o CNPq. É interessante que a "sociedade" dos cientistas vai ser sinônimo de sociedades científicas. Durante a minha pesquisa, eu perguntei, informalmente, a um físico, se ele achava que a sociedade deveria influenciar as decisões sobre a pesquisa em nanociência e nanotecnologia. Ele me respondeu, seriamente, com uma pergunta muito elucidativa: "Que sociedade, você diz: a

estratégia: de um lado, construir novos canais de negociação junto ao recém criado Ministério de Ciência e Tecnologia e, de outro, ampliar o apoio social ao projeto, tanto junto à comunidade científica nacional e internacional quanto ao setor industrial – à semelhança do que acontece, aliás, com a ciência brasileira em geral. O argumento de defesa do projeto do LNLS junto ao Estado e à indústria nacional era de que, como a Fonte de Luz Síncrotron seria construída no Brasil, isso geraria uma série de oportunidades para a capacitação da indústria nacional[170]. Já vimos que, com pouquíssimas exceções, as empresas brasileiras não se envolveram com a construção do LNLS que se estende do final da década de 1980 ao final da década de 1990.

No entanto, encerrada a fase de construção do laboratório, a entrada em operação do LNLS, em 1997, abre a possibilidade para novas formas de interação entre o laboratório e o setor industrial. Essas possibilidades de interação não passam mais pelo envolvimento da indústria na fabricação de um grande instrumento científico de visualização e caracterização de amostras, mas sim, pelo envolvimento do laboratório, como instituição de pesquisa e desenvolvimento, com questões industriais em diversas áreas tecnológicas.

Assim, a cooperação do LNLS com o setor industrial é uma das missões centrais do laboratório, segundo define o Estatuto da ABTLuS no seu capítulo II, *dos objetivo*, artigo 4o. d*a missão*:

> Realizar pesquisa e desenvolvimento e formação de recursos humanos qualificados em Ciência e Tecnologia, em particular na área de aceleradores de partículas e suas técnicas de projeto e construção; projetar e construir fontes de luz Síncrotron, seu instrumental científico e **desenvolver suas aplicações em pesquisa básica e tecnológica, nos setores industrial e agroindustrial, no setor de saúde e em áreas correlatas de tecnologia de ponta; desenvolver, gerar bens, e/ou licenciar, para fabricação por terceiros, produtos e serviços de alta tecnologia;** importar e/ou exportar materiais, componentes e equipamentos nas suas áreas de atuação, para o

---

Sociedade Brasileira de Física ou a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência?"

170 Segundo Léa Velho e Osvaldo Pessoa Jr: " os proponentes [do projeto Síncrotron] salientaram a importância da máquina para o desenvolvimento de capacitação tecnológica nova e, acima de tudo, suas diversas aplicações industriais possíveis em campos considerados de alta prioridade para o governo – ciência dos materiais, microeletrônicos, biotecnologia e ciências médicas - , de forma semelhante à maneira que países desenvolvidos invocaram no passado a segurança nacional para justificar o investimento público em *Big Science*". (VELHO; PESSOA Jr, 1998, p. 18)

> cumprimento de sua missão; colaborar com instituições de ensino, pesquisa e desenvolvimento nacionais e internacionais no cumprimento de sua missão; **cooperar com a iniciativa privada em atividades;de pesquisa e desenvolvimento; e incentivar a incubação e realizar a implantação de novas empresas de alta tecnologia** (Estatuto ABTLuS, 2005a; grifos meus)

Quando o estatuto da ABTLuS era discutido e aprovado, no final da década de 1990, ou seja, quando definia-se a missão do LNLS, uma parte dos cientistas brasileiros, com forte presença no Ministério de Ciência e Tecnologia, ampliava a movimentação em torno da transformação da "inovação" – um termo pouco usado na época – em foco da ação do Estado, o que levaria a um fortalecimento da política nacional de ciência e tecnologia e, conseqüentemente, a um incremento do financiamento público à ciência.

Entre esses cientistas estava o professor licenciado da UNICAMP e então diretor do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, Cylon Gonçalves da Silva. Cylon coordenou o projeto *Diretrizes Estratégicas para Ciência, Tecnologia e Inovação do MCT,* como veremos adiante. A presente pesquisa parte da hipótese de que a afinidade entre o projeto institucional interno do LNLS e o movimento mais amplo, realizado pelo MCT, para a criação e o fortalecimento de uma política pública para inovação tem raízes mais profundas, qual seja, o predomínio dos cientistas ligados à UNICAMP, com forte interlocução com o governo federal, tanto no projeto do LNLS – como já foi demonstrado – quanto na formulação e na expansão da *Nova Política Brasileira de Ciência, Tecnologia e Inovação.*

O "grupo da UNICAMP" e a política nacional de inovação

A UNICAMP foi criada, oficialmente, em 1962, mas sua implementação efetiva iniciou-se em 1965, com a criação, pelo então governador do Estado de São Paulo, Adhemar de Barros, da Comissão Organizadora da Universidade. Apesar de não ter sido, portanto, obra direta do governo militar, a criação da UNICAMP estava em plena coerência com a política econômica dos militares, que dava prioridade à articulação do regime disciplinar/estatal de produção e

difusão do conhecimento com o setor produtivo. Não por acaso, a Universidade Estadual de Campinas foi projetada para ser uma instituição peculiar dentro do sistema nacional de ensino superior e pesquisa, à medida que, enquanto instituição de pesquisa, ela deveria não só interagir com as necessidades do setor produtivo nacional como antecipá-las (DAGNINO; VELHO, 1998, p. 230). Nesse sentido, a UNICAMP pode ser considerada – como sugerem, aliás, Dagnino e Velho – uma experiência avançada de um certo "empreendedorismo acadêmico" que viria, posteriormente, a pautar a ação de grande parte das universidades de países avançados (ETZKOWITZ, 1998; 2002). Não por acaso, o primeiro Parque Tecnológico criado formalmente no mundo, surgiu em Campinas, São Paulo, fruto da ação organizada de cientistas da UNICAMP, como nos relata Rogério Cerqueira Leite:

> (...) todo mundo quis copiar o sucesso do Parque Tecnológico. Atualmente, todo o mundo está copiando essa idéia, e o primeiro pólo tecnológico criado formalmente no mundo foi feito no Brasil, mais exatamente em Campinas. O projeto [de criação do Pólo] foi aprovado pela prefeitura de Campinas, em 1975, com apoio do governo federal. Pelo projeto foi reservada uma área bastante grande, perto da UNICAMP, e foi o primeiro lugar do mundo onde um projeto e um plano detalhado de um Pólo Tecnológico foi aprovado. **[PERGUNTA] E de quem foi a idéia, Rogério, sua? [RESPOSTA] Minha??? [risos] Não, foi do grupo que estava comigo, não foi minha, não. A idéia foi nossa, do grupo da UNICAMP**. Eu acho que aconteceu de uma maneira meio [imprevista]. Eu fui aos Estados Unidos visitar um amigo – um brigadeiro, uma pessoa um pouco diferente, ele era brigadeiro da Aeronáutica, depois saiu do exército, foi fazer o doutoramento em *Stanford,* depois tornou-se professor de *Stanford* e até hoje está lá, como professor emérito. (...) Eu fui visitá-lo e vi ele fazendo, no próprio laboratório, produção de equipamentos. Eu perguntei: como você pode fazer isso??? (...) Se em uma universidade brasileira você começasse a produzir equipamentos para vender, como se fosse uma empresa, você certamente seria expulso da universidade. Mas em Stanford, não. Lá se podia fazer. E do lado de Stanford está o Vale do Silício. Então, dessa conversa com ele eu falei: "Vamos para o Brasil, fazer uma coisa dessas lá?". Ele aceitou o desafio, veio pra cá, para a UNICAMP, e montamos uma empresa, a primeira incubadora do mundo, e também fizemos a CIATEC que é esse projeto de um pólo tecnológico que saiu dessa interação entre um brasileiro de Stanford, e a vontade da UNICAMP, na verdade de duas ou três pessoas da UNICAMP, que tentamos dessa maneira. (**Rogério Cerqueira Leite,** entrevista realizada em Campinas em 14 de fevereiro de 2008)**.**

Rogério Cerqueira Leite menciona, de passagem, que a idéia do Parque Tecnológico de Campinas teria surgido "do grupo da UNICAMP". É interessante observar como em outra

entrevista, em outro contexto, um ex-diretor do Instituto de Física da UNICAMP, atual presidente de uma empresa de alta tecnologia, menciona a formação desse mesmo grupo quando indagado sobre os momentos marcantes da sua trajetória pessoal:

> Na época em que eu me formei, no começo de 1961, não existia pós-graduação formal, então, eu fui para o exterior inicialmente pensando em fazer mestrado, acabei fazendo doutorado. Depois disso, fiquei trabalhando nos Estados Unidos (…) O prédio que eu trabalhava tinha mais do que o dobro de doutores que o Brasil tinha na época. (...) **Então nós tínhamos um grupo, era um grupo de pesquisadores brasileiros que estava nos Estados Unidos, querendo voltar ao Brasil com a idéia de tentar voltarmos juntos para integrar a massa crítica.** (...) **o líder desse grupo, o líder informal, era um grupo informal, era o Rogério Cerqueira Leite. Bom, nós estávamos lá e combinamos de voltar juntos e vir para a Unicamp.** Mas aí, quando você vem para a universidade, você tem que se colocar em alguma caixinha, aí, eu comecei a imaginar o quê que eu era e, aí, eu cheguei a conclusão que eu era mais físico do que engenheiro, então, fui para o Instituto de Física. **A maior parte da minha carreira foi feita na Unicamp, no Instituto de Física, eu fui até diretor do Instituto de Física.** Enfim, depois de um bom tempo, fui trabalhar em uma empresa. (Entrevista dada à Pesquisa de Atitudes Empresariais para o Desenvolvimento e a Inovação, em 14 de julho de 2006[171]; grifos meus)

Ambas as entrevistas explicitam o fato de que a UNICAMP representou – para alguns dos cientistas que, entre as décadas de 1960 e 1970, realizaram parte da sua formação no exterior – uma oportunidade de modernização da ciência brasileira, em especial daquilo que estamos tratando, aqui, como regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento. Por ser uma instituição nova na época, a UNICAMP abriu possibilidades para que pesquisadores com ampla experiência em instituições estrangeiras – norte-americanas, em especial – pudessem criar, no Brasil, uma organização institucional da pesquisa semelhantes ao que eles vivenciaram em outros países. A importância da passagem pelo exterior na formação desses cientistas e no seu envolvimento com o processo de institucionalização da ciência é reconhecido por Rogério Cerqueira Leite:

171 Agradeço, aqui, ao CEBRAP e ao IPEA a oportunidade de olhar e utilizar os trechos dessa entrevista. O nome dos entrevistados não foi revelado por solicitação do CEBRAP e do IPEA que comprometeram-se com os entrevistados a não mencioná-los nominalmente,

> [PERGUNTA] O que, na tua trajetória pessoal, te levou a se preocupar não só com o desenvolvimento científico, mas com o progresso institucional da ciência?
> [RESPOSTA] Eu acho que é uma preocupação natural quando você chega em um país como o Brasil... Eu, por exemplo, eu passei muitos anos fora do país, passei três anos na França e oito nos Estados Unidos. Quando eu cheguei no Brasil, eu percebi que havia certas falhas, você acaba sendo convocado – ou claro que, também, porque você é um pouquinho ambicioso, quer ser chefe de departamento, quer ser diretor, ou reitor... Então, um pouco promovido pela sua ambição, um pouco promovido pelas demandas – e as demandas eram grandes, havia pouca competência – você acaba se envolvendo com essa questão. Então você começa a pensar não só no problema da ciência, mas como é que você faz a gestão da ciência, como você estabelece uma cultura... **Então, isso acontecia meio naturalmente com todo aquele que, naquela época, vinha do exterior e acabava sendo chocado com a falta de, digamos, produtividade**. (**Rogério Cerqueira Leite,** entrevista realizada em Campinas em 14 de fevereiro de 2008; grifos meus)**.**

É interessante notar que o atual diretor do LNLS também considera a experiência fora do país como um dos elementos centrais – o outro, seria a sua participação no movimento estudantil – para o desempenho da sua função administrativa no laboratório, o que mostra o quanto, de fato, ter estado fora do país parece ser determinante na trajetória daqueles que se envolvem com o processo de institucionalização da ciência no Brasil, em especial no regime disciplinar/estatal:

> [PERGUNTA] Considerando a sua experiência na UNICAMP, a sua experiência no exterior etc. o que, disso tudo, mais te ajuda, hoje, na sua função de diretor do Síncrotron?
> [RESPOSTA] Eu acho que é um pouco de tudo, inclusive a minha experiência como estudante (risos). Como estudante, eu fui membro do Conselho Diretor, na época, hoje Conselho Universitário, como representante discente, o que te leva a se interessar por como uma instituição funciona. (...) Mas [também] a experiência no exterior me ajuda muito. Além do meu doutorado, na França, fiz dois pós-doutorados, um nos Estados Unidos, outro na Alemanha, além de estadas mais curtas de um, dois meses. Então eu estive em vários países, estive em países como a Inglaterra e o Canadá e em diferentes instituições, não só universidades, mas também empresas, o próprio Instituto da Alemanha, era associado a empresas, como a Simmens, a Proctor and Gamble. Além da IBM que é um laboratório industrial onde se trabalha com pesquisa. Além, claro, da experiência da UNICAMP... Enfim, isso te permite ter uma grande diversidade de experiências em instituições diferentes, cada uma com as suas características, mas todas com um mesmo objetivo: produzir conhecimento e, esse conhecimento, tentar transformar (algumas delas mais, como a IBM) em tecnologia, em produto. Então, essa experiência diversificada, nessas diversas instituições, nesses ângulos, inclusive dentro de culturas de diferentes países,

> eu acho que contribui muito para você criar uma certa experiência e uma certa visão que te permite olhar para uma situação através de olhos bastante diversos, e eu acho isso muito importante. Eu acho que contribuiu muito para o meu papel no Síncrotron. (**José Antonio Brum**, entrevista em Campinas, SP, 24 de maio de 2007)

Assim, os cientistas brasileiros, em especial esses, ligados ao "grupo da UNICAMP", se envolveram com o processo de "gestão da ciência brasileira", como observa Rogério Cerqueira Leite, a partir da sua experiência com pesquisa em países avançados, agindo, portanto, com o objetivo explícito de modernizar – e, em certo sentido, profissionalizar – a ciência feita no Brasil. De novo, as palavras de Rogério Cerqueira Leite são elucidativas nesse sentido:

> [PERGUNTA] Na sua opinião, a prática científica está mudando?
> [RESPOSTA] Houve uma época, no Brasil, em que a atividade científica era romântica. A comunidade científica brasileira era uma comunidade de missionários, pesquisadores que achavam que ciência era uma missão. Mas como missionário, sabe como é, não precisa levar muito a sério. Como os padres produzem o seu próprio vinho, eles passam o dia todo bebendo. Havia uma certa boemia, uma ciência boêmia. Há trinta, quarenta anos atrás, no Brasil, era isso. Os donos da ciência eram uma espécie de semi-deuses que andavam por aí... Como o meu grande amigo [Mário] Schenberg. O Schenberg passava com aqueles longos cabelos esvoaçantes e todo mundo achava que ele era um gênio total, então... e havia, o próprio [César] Lattes, e todos eles tinham um certo ar, assim, meio de boêmio e romântico, eles faziam coisas extravagantes para serem notados... **acho que isso mudou um pouco, está um pouco mais profissional hoje. O cientista tem a obrigação de mostrar o que fez. Eu me lembro que não se falava, nunca, em publicação no Brasil. Publicação era uma coisa que se fazia quando dá vontade de escrever, podia fazer ou não fazer**. (...) Enfim, essa coisa de se profissionalizar é um exagero, quer dizer, pode vir a se tornar um prejuízo, mas, por enquanto, ainda está corrigindo um mal maior que era essa boemia geral que havia na ciência brasileira. Hoje, eu acho, que precisa ter no Brasil, sem aquele exagero americano do "publicar ou perecer", uma certa cobrança de produtividade. Não só isso, claro. Há outros valores, a serem invocados, mas certamente não dá para ficar naquela coisa meio romântica de antes. (**Rogério Cerqueira Leite,** entrevista realizada em Campinas em 14 de fevereiro de 2008; grifos meus)**.**

O sentido de modernização da ciência brasileira, vale observar, é uma dimensão marcante do próprio projeto de construção do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron. Léa Velho e Osvaldo Pessoa Jr destacam, no seu trabalho sobre a negociação do projeto Síncrotron, que a preocupação dos seus idealizadores era:

> muito mais com o status da física no Brasil, que tinha que passar para um patamar mais alto de organização e tornar-se moderna. E isso, na cabeça do grupo conduzindo a idéia só poderia ser atingido através da construção de uma instalação de *big science* organizada na forma de um verdadeiro laboratório nacional, seguindo a tendência internacional nesse campo. (VELHO; PESSOA Jr, 1998, p. 18)

Mas o envolvimento dos cientistas da UNICAMP com o projeto do LNLS e suas promessas de modernização da ciência brasileira não pode ser considerado um acontecimento isolado. É perfeitamente possível distinguir uma linha que une a formação do grupo da UNICAMP, liderado informalmente por Rogério Cerqueira Leite, no início da década de 1970, ao projeto de formação do Parque Tecnológico de Campinas, em 1975, à predominância da UNICAMP na direção do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, a partir da década de 1980, à viabilização da Organização Social como uma ferramenta para garantir a flexibilidade e a autonomia da gestão da ciência, na década de 1990, e ao fortalecimento do discurso da inovação e à implementação da Nova Política Nacional de Inovação no começo dos anos 2000[172]. Embora não seja objetivo da presente pesquisa reconstruir os meandros da história de cada um desses eventos, pretendemos mostrar como alguns cientistas – notadamente aqueles ligados à UNICAMP e, em grande medida, ao LNLS – empenharam-se para fazer da comercialização do conhecimento científico, ou seja, da inovação, o foco da nova política científica do governo federal e um novo objetivo das instituições científicas do país.

Como vimos no segundo capítulo, na gestão do ministro Ronaldo Sardenbeg, entre 1999 e 2002, o Ministério de Ciência e Tecnologia criou o projeto Diretrizes Estratégicas para a Ciência, a Tecnologia e a Inovação que buscava, justamente, reestruturar toda a política nacional de ciência e tecnologia, seus programas, suas metas e seus objetivos.

O projeto D*iretrizes Estratégicas* foi coordenado, justamente, por Cylon Gonçalves da Silva (LNLS/ABTLuS), auxiliado por Lúcia Carvalho Pinto Mello (MCT/Fundação Joaquim

172 Indo mais além, podemos dizer que o LNLS esteve diretamente envolvido com a escolha da nanotecnologia como área prioritária para investimento público em ciência, partir de 2003, com o lançamento da Política Científica, Tecnológica e de Comércio Exterior do Governo Lula.

Nabuco)[173] e contou com a forte presença da UNICAMP em todo o seu processo. Assim, além do próprio Secretário Executivo do MCT, Carlos Américo Pacheco – professor de economia da UNICAMP – e de Cylon Gonçalves da Silva – coordenador do projeto *Diretrizes Estratégicas* –, eram professores da UNICAMP três, dentre os quatro membros do "Grupo de Concepção e Redação" do *Livro Verde* que concentra as recomendações do MCT na área, eram eles: Antônio Márcio Buainain (Coordenador do grupo), Sérgio Salles Filho (além de membro do grupo, diretor da FINEP); Ruy Quadros de Carvalho (membro do grupo e do Departamento de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP). (BRASIL, 2001, p. iii)

Temos insistindo, ao longo das páginas deste capítulo, sobre como, no contexto democrático, o processo de institucionalização da ciência – ou seja, a consolidação de um "espaço social" para a ciência em termos de financiamento e padrões mínimos de autonomia – passou a depender mais fortemente da conquista de apoio social também fora do Estado. Ainda que os processos de negociação direta com a burocracia estatal tenham permanecido importantes, por razões ligadas à dinâmica profunda da sociedade brasileira e que, portanto, estão para além da mudança de regime político, seria o apoio de setores sociais outros que não a burocracia estatal que legitimaria, politicamente, o gasto público com ciência e tecnologia.

É muito provável que esse apoio "social" signifique, concretamente, menos o suporte de amplos setores da sociedade, que permanecem completamente apartados da discussão política sobre o orçamento e as prioridades de investimento do Estado, do que o apoio de grande parte da comunidade científica e tecnológica, de outros setores do governo que não apenas aquele ligado à ciência e à tecnologia, e de parte do setor industrial, notadamente aquele organizado em associações empresariais, sindicatos e federações de industriais.

De qualquer forma, ninguém mais do que os gestores da ciência – que, no Brasil, são também aqueles cientistas que compõem a estrutura administrativa das universidades e institutos

---

173 Cylon Gonçalves da Silva, era, como dissemos, além de professor licenciado do Instituto de física da UNICAMP, ligado ao LNLS e membro do Conselho de Administração da ABTLuS. Já Lúcia Carvalho Pinto Mello era funcionária do próprio Ministério de Ciência e Tecnologia, além de estar ligada à Coordenação Geral de Estudos Em Ciência e Tecnologia, do Instituto de Pesquisas Sociais da Fundação Joaquim Nabuco (FJN) em Recife, PE.

públicos de pesquisa – tinham consciência da necessidade de divulgar o papel que ciência poderia desempenhar no crescimento econômico do país, sobretudo em um contexto em que as empresas nacionais, como vimos, não pareciam muito interessadas nas vantagens ligadas às aplicações econômicas da ciência.

Um exemplo interessantíssimo da clareza de alguns cientistas quanto à necessidade de atribuir uma função social à ciência está nos registros de uma reunião ocorrida no Instituto de Estudos Avançados da USP em 1996. Nessa reunião, cientistas de diversas áreas apresentavam suas recomendações ao direcionamento da política científica da FAPESP que, na época, começava a criar os primeiros programas de incentivo à inovação. Selecionei duas recomendações que explicitam, de forma muito elucidativa, qual era o desafio posto para aqueles ligados, direta ou indiretamente, à gestão da ciência no Brasil:

> Se a sociedade não entender, de alguma maneira, que o resultado das pesquisas apoiadas pela FAPESP se transforma em alguma coisa útil para todos, a tendência será acabar com instituições como a FAPESP. Ela gasta o dinheiro do contribuinte e tem o dever de a ele dar satisfações. O retorno social e/ou econômico de um investimento em pesquisa bem sucedido e suficientemente grande para compensar largamente o grande número de investimento sem retorno, inerente à ciência básica. (...) Devemos esclarecer ao sistema empresarial que a infra-estrutura de ciência e tecnologia de São Paulo oferece oportunidades de cooperação para melhorar a competitividade do setor produtivo paulista. E que se os empresários não extraírem vantagens dessa oportunidade correm sérios riscos. (Trecho de depoimento de *Fernando Reinach*, professor do Instituto de Química da USP: **IEA: 1996, p. 233**)

> A terceira recomendação [para a FAPESP] é procurar restabelecer na opinião pública o conceito de que o desenvolvimento tecnológico é altamente benéfico, desfazendo a tendência crescente de responsabilizá-lo pelo desemprego, pela poluição e por outros males. (...) Trata-se, em última análise, de valorizar o conhecimento científico e tecnológico como condição para o progresso e solução para problemas reais. (Trecho de depoimento de *Ary Plonski*, membro do Núcleo de Política e Gestão Tecnológica da USP, em reunião no Instituto de Estudos Avançados da USP: **IEA, 1996, p. 236)**

Em 2002, quando o Ministério de Ciência e Tecnologia lança as diretrizes da política científico-tecnológica para a próxima década, o problema parecia mais ou menos o mesmo do que o expresso pelos cientistas preocupados com o futuro da FAPESP em 1996: convencer outros setores sociais de que a política de inovação que estava sendo promovida era importante e

que deveria, portanto, ser incorporada à política de desenvolvimento do país. Nesse sentido, dentre os objetivos da Nova Política, apresentados no *Livro Branco de Ciência, Tecnologia e Inovação,* chama a atenção a ênfase dada à necessidade de conquistar amplo apoio não só para a nova política, como para a importância da ciência e da inovação para a promoção estatal do desenvolvimento econômico nacional, como aparece formulado, no próprio documento, nos seguintes termos:

> A configuração para Ciência, Tecnologia e Inovação no País, a ser consolidada nos próximos dez anos, requer uma agenda propositiva, apoiada em objetivos agregadores e mobilizadores. (...) A efetiva consolidação desses objetivos dependerá do constante e persistente envolvimento da sociedade brasileira. Por isso, a conquista de uma base ampla de apoio para esta Política constitui o quinto objetivo identificado. (...) Incorporar tal dimensão como elemento estratégico da política nacional de desenvolvimento constitui o sexto objetivo proposto (BRASIL, 2002, p. 33-35)

A necessidade de conquistar apoio social – dentro e fora do Estado – para a nova política de inovação, tal como explicitado no documento citado acima, mostra o quanto o que estava em jogo no projeto *Diretrizes Estratégicas* do MCT era, justamente, pautar uma nova questão – a importância da ciência e da inovação para alavancar o crescimento econômico brasileiro – a qual deveria ser incorporada à agenda de desenvolvimento do país, depois de ganhar o debate público como explícita claramente o próprio *Livro Branco* do MCT:

> É preciso transformar Ciência, Tecnologia e Inovação em tema de debate nacional permanente, promovendo seu melhor entendimento e a conscientização e mobilização da população em relação a sua importância, de modo a tornar a sociedade apta a lidar com o processo de mudança contínua e perene instaurado com o desenvolvimento científico e tecnológico mundial. (BRASIL, 2002, p.35)

Se considerarmos a centralidade do papel desempenhado pelos cientistas ligados à UNICAMP e, em menor medida, ao próprio LNLS, na articulação das *Diretrizes Estratégicas* do MCT e na definição na Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação então podemos sugerir que estamos diante de um grupo político, mais ou menos coeso, que se

empenha na construção de um novo conjunto de prioridades para a ciência brasileira que, através da nova política nacional e de todo o aparato jurídico-institucional por ela engendrado, tem condições de universalizar-se.

Nesse sentido, a ação dos pesquisadores ligados à UNICAMP não se limitou à redefinição dos objetivos gerais da política científica nacional. Igualmente importante parece ter sido a sua atuação direta no desenho da Lei de Inovação, apresentada formalmente na Conferência Nacional de C,T&I de setembro de 2001[174]. Nesse caso, além do papel do economista Carlos Américo Pacheco, professor da UNICAMP e secretário executivo do Ministério de Ciência e Tecnologia durante a gestão do ministro Ronaldo Mota Sadenberg e Sérgio Salles Filho, também ligado à UNICAMP e diretor da FINEP, merece atenção a atuação de Carlos Henrique Brito Cruz[175].

Brito Cruz, assim como Cerqueira Leite, Cylon Gonçalves da Silva e José Antônio Brum, é ligado ao Departamento de Física da UNICAMP. Ele foi reitor dessa universidade entre 2002 e 2005 e, atualmente, é Diretor Científico da FAPESP. O papel de Brito Cruz é notável, não só pela importância da Lei de Inovação – principal marco jurídico da nova política – mas, sobretudo, pela forma como ele aproveitou o espaço institucional da UNICAMP, ligado à longa tradição da universidade em órgãoes de transferência de tecnologia, para criar a Agência de Inovação da UNICAMP – a INOVA – e transformá-la em modelo a ser universalizado, posteriormente, pela Lei de Inovação[176]. Nesse sentido, relata o atual diretor da agência de

---

174 É interessante notar que havia uma Lei para a inovação que tinha sido proposta pelo deputado Roberto Freire, em 2000 (ROSSINI, 2008 p. 54), mas não foi essa a lei que foi discutida e sim uma apresentada pelo MCT na Conferência Nacional de C, T&I de setembro 2001.

175 É interessante observar que Brito Cruz, assim como Rogério Cerqueira Leite fez graduação no ITA – Instituto Tecnológico da Aeronáutica – antes de ir para a UNICAMP, ser professor do Instituto de Física "Gleb Wataghin".

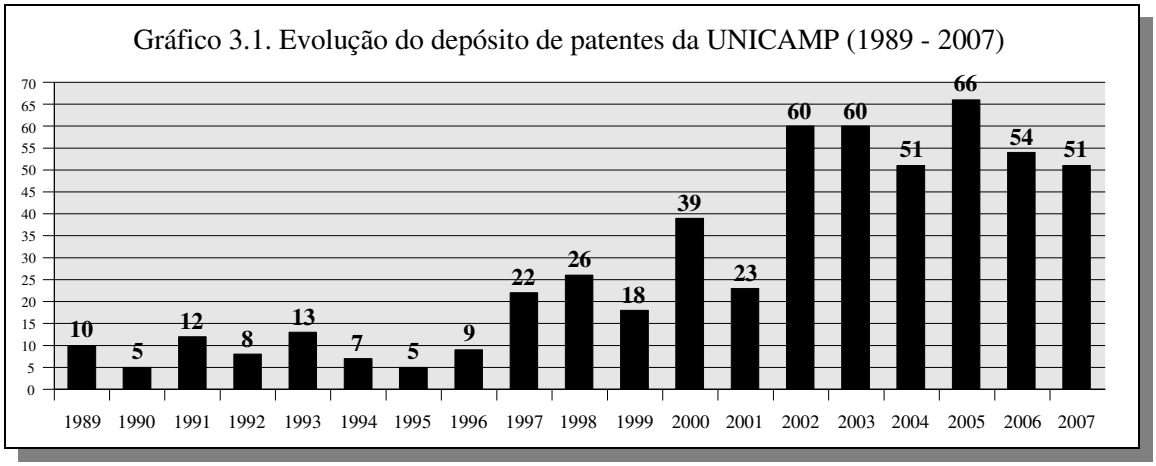
176 Art. 16. A ICT deverá dispor de núcleo de inovação tecnológica, próprio ou em associação com outras ICT, com a finalidade de gerir sua política de inovação. Parágrafo único. São competências mínimas do núcleo de inovação tecnológica: I - zelar pela manutenção da política institucional de estímulo à proteção das criações, licenciamento, inovação e outras formas de transferência de tecnologia; II - avaliar e classificar os resultados decorrentes de atividades e projetos de pesquisa para o atendimento das disposições desta Lei; III - avaliar solicitação de inventor independente para adoção de invenção na forma do art. 22; IV - opinar pela conveniência e promover a proteção das criações desenvolvidas na instituição; V - opinar quanto à conveniência de divulgação das criações desenvolvidas na instituição, passíveis de proteção intelectual; VI - acompanhar o processamento dos pedidos e a manutenção dos títulos de propriedade intelectual da instituição. (BRASIL, 2004a)

Inovação da UNICAMP:

> Mas o que eu queria chamar a atenção era para essa idéia de que a UNICAMP sempre teve uma vertente de enfatizar a relação com a empresa. E isso modelou um pouco a UNICAMP. Isso fez com que, em 1984, por exemplo, antes de sair a lei de patentes, a UNICAMP já tivesse criado uma comissão de patentes. Quer dizer, isso mostra que a própria UNICAMP – os seus professores – sentiam a necessidade de criar uma regra para o patenteamento. Até porque, a relação universidade-empresa sempre foi muito enraizada na visão de alguns professores, o que mostra que a UNICAMP sempre foi um pouco diferenciada em relação a outras instituições. Então, a UNICAMP teve vários órgãos desse tipo (...) Nós tivemos, por exemplo, um escritório de transferência de tecnologia, tivemos o escritório de difusão tecnológica. Antes disso, antes do EDIFTEC, junto com o IPT, enfim, eu poderia citar vários outros órgãos: um para a relação com as empresas, outro para a comissão de propriedade intelectual (...) **Então o professor [Carlos Henrique] Brito Cruz deu um passo a mais nesse sentido.** Ele – que é um estudioso no assunto da relação universidade-empresa – foi influenciado pelo [Carlos Américo] Pacheco, que foi um dos criadores da Lei de Inovação no governo anterior [FHC] e pelo Sérgio Salles, que estava na FINEP na época, criando os fundos setoriais. **Então, o professor Brito, o Pacheco, o Sérgio Salles e mais alguns outros idealizaram, juntos, a agência de inovação [da UNICAMP].** E isso aconteceu muito antes da aprovação da Lei de Inovação, até como campanha do professor Brito para a reitoria da UNICAMP. Enfim, quando o professor Brito entrou [na reitoria da UNICAMP] ele criou a INOVA em agosto de 2003. **Ela foi criada com todos os elementos da lei [de inovação] (...) Quem concebeu a agência foram eles, ela tem, portanto, uma "cara de lei de inovação" antes que a "Lei de Inovação" tivesse saído. Isso porque eles já estavam lá, criando a Lei.** Então, quer dizer, a agência antecipou [a lei] e eu admiro muito a visão que eles tiveram. Eles praticamente criaram as bases da legislação e eu respeito muito essas bases (...) Então, [a INOVA] se antecipou à lei de inovação e, agora, o que eu sinto é que a partir da aprovação da Lei de Inovação o cenário nacional mudou. (**Roberto Lotufo**, diretor da INOVA, em entrevista no dia 17 de janeiro de 2008; grifos meus)

A criação da INOVA, responsável por patentear e licenciar as novas tecnologias desenvolvidas pela UNICAMP, não é um acontecimento casual. Ela simboliza uma mudança importante no papel que vêm assumindo as universidades brasileiras, sobretudo quanto ao patenteamento de pesquisas, conforme já vimos no capítulo 2. A UNICAMP aumentou consideravelmente o número de patentes depositadas no INPI desde o início da década de 2000 – conforme mostra o gráfico abaixo – e embora e INOVA não possa ser considera a causa direta disso, dado que só foi criada em 2003, é inegável que ela é parte importante desse movimento,

que faz da UNICAMP, inclusive, um modelo a ser seguido por outras universidades do país que pretendem incrementar o patenteamento de pesquias[177].



Fonte: INOVA – Agência de Inovação da UNICAMP

O incremento do nível de patenteamento da UNICAMP deu a ela um papel de destaque não só entre as universidades brasileiras. Os dados disponíveis mostram que a UNICAMP é, hoje, a maior depositante de patente com prioridade brasileira[178] do INPI, acima da Petrobrás, da EMBRACO e da Vale do Rio Doce, como mostra a tabela abaixo.

177 Em entrevista, Roberto Lotufo, atual direto da INOVA comenta da visita de diretores de universidades para saber como funciona a INOVA: "É, recentemente nos tivemos lá na UNICAMP a visita da UNIFESP e a UNIFESP, eu já acompanho ela há quatro anos. (...) E eles já tinham feito uma primeira visita para conhecer a INOVA, agora, recentemente, eles tiveram de novo, lá. Foi o chefe de gabinete lá, e daí eu falei para ele "Olha, não tem o que pensar, a lei exige que tenha que ter um núcleo [de transferência de tecnologia] então, ou faz ou faz, não tem essa de pensar se precisa ter um núcleo" a lei exige , é uma das poucas coisas que a lei exige e ela exige que tenha um núcleo e a instituição tem que se virar para criar um núcleo"

178 Prioridade brasileira significa que o Brasil foi o primeiro país em que a patente foi depositada. Pela Convenção de Paris, Art. 4a., o depositante da patente no Brasil tem 12 meses para depositá-la, com prioridade, em outros países signatários da Convenção. As patentes com prioridade brasileira são, em geral, aquelas referentes a inovações desenvolvidas no país e que são depositadas antes aqui do que em outros países.

Tabela 3.9. Os dez maiores depositantes de patentes do INPI com prioridade brasileira

DEPOSITANTES	1999	2000	2001	2002	2003	TOTAL
1. UNICAMP	17	39	22	60	53	**191**
2. PETROBRAS	30	25	30	43	49	**177**
3. ARNO	26	37	14	28	43	**148**
4. MULTIBRAS	12	12	27	28	31	**110**
5. SEMEATO	14	13	16	16	41	**100**
6. VALE DO RIO DOCE	16	6	15	27	25	**89**
7. FAPESP	1	1	10	36	35	**83**
8. EMBRACO	14	13	29	9	16	**81**
9. DANA	1	20	23	23	6	**71**
10. UFMG	2	9	17	23	15	**66**

Fonte: INPI, 2006
Elaboração: própria

Além do incentivo à comercialização do conhecimento via propriedade intelectual, a UNICAMP também se destaca na incubação de empresas de base tecnológica. Já mostramos o quanto a UNICAMP esteve envolvida com a criação do primeiro Parque Tecnológico do Brasil e do primeiro criado formalmente pelo Estado do mundo, o qual tinha dentre seus objetivos fomentar a interação-universidade empresa. A INCAMP – Incubadora Tecnológica da UNICAMP – foi criada em 2001 e incorporada à INOVA no período da sua formação em 2003. Ela já concluiu a incubação de 17 novas empresas[179] e, atualmente, está encubando mais 10 empresas[180]. Sobre a INCAMP, nos relata Roberto Lotufo:

> A incubadora, para começar, ela nasce antes da INOVA, em 2001, e hoje ela é incorporada à INOVA. **Inclusive, em 2001 não tinha lei de inovação; hoje a lei de inovação estabelece melhor a incubadora.** No nosso caso, a gente faz um edital de seleção para as empresas serem incubadas, e a gente faz um contrato de uso do espaço para atividade de incubação. A seleção é aberta: não é para tecnologia da

179 São elas a Agricef; a Allagi; a Artman; a BCS; a Bioware; a ElectroPack; a Eletrovento; a Green Technologies; a Griaule; a Ignis Com. ; a Imunya Sun Quartz; a TECH CHROM; a TCP Telecom; a Thompson; a Vacuo Flex; e a VellyFARM.

180 As dez empresas que, atualmente, estão sendo incubadas na UNICAMP são: *a Biomicrogen; a DPR Engenharia; a EFB; a Engene; a Intelitech; a Meta material; a Phacton Tecnologia; a Sdamed; a Veridis; a Vocalize.*

> UNICAMP, não é aluno da UNICAMP, é para qualquer um. Então a gente tem um processo (...) é como se fosse uma atividade de extensão onde a gente faz um convênio com uma empresa, a gente faz uma seleção pública, ela se candidata, a gente faz uma seleção daquelas que mais se adequam, atendem ao processo de seleção, elas são selecionadas e a gente faz um trabalho de apoio a essas empresas para que elas cresçam, a gente ensina os empresários. [São empresas que] já existem. É tipo a FAPESP: quer dizer, uma vez selecionada, ela poder entrar... para se inscrever ela não precisa existir, mas para ela se instalar [na incubadora] ela precisa existir. Hoje a gente tem também a pré-incubação. A pré-incubação é um trabalho que a gente faz com os alunos. Aí não tem empresa, é um estímulo para ele olhar um pouco o que ele faz, se aquilo lá pode dar um negócio, alguma coisa assim, é a pré-incubação. (**Roberto Lotufo**, diretor da INOVA – Agência de inovação da UNICAMP – em entrevista em 17 de janeiro de 2008; grifo meu)

É interessante observar que assim como a criação da Associação Brasileira de Luz Síncrotron, em 1996, antecipou a Lei das Organizações Sociais, de 1998, a criação da Incubadora de Empresas da UNICAMP, em 2001, e da Agência de Inovação da UNICAMP, em 2003, também podem ser consideradas um prenúncio da Lei de Inovação de 2004, embora, nesse caso, a relação seja ainda mais explícita, uma vez que eram as mesmas pessoas que estavam diretamente envolvidas nesses projetos, de tal modo que um parecia dar subsídio ao outro.

A centralidade de alguns cientistas, sobretudo aqueles que estiveram envolvidos com a definição das Diretrizes Estratégicas da Nova Política Científica e Tecnológica do MCT quando esse passou a priorizar a inovação, é notada em grande parte das entrevistas realizadas durante a pesquisa.

Wagner Caradori – professor de Engenharia Química da UNICAMP e coordenador adjunto da FAPESP desde que Carlos Henrique Brito Cruz assumiu a direção científica da entidade –, por exemplo, apresenta as "forças" e as "resistências" que impulsionam e dificultam a valorização da inovação nos seguintes termos:

> (PERGUNTA) Quais são as forças que impulsionam essa mudança [a ênfase em inovação] e quais são os gargalos, quais são as resistências? (RESPOSTA) As forças estão mais em pessoas desbravadoras como o professor Brito. Os gargalos maiores estão na cabeça dos nossos industriais (risos). Eles não têm formação para pensar. Se fixam naquela idéia de retorno imediato, você tem que ter inovação constante... eu

> vejo que grande parte dos nossos industriais busca pegar recursos públicos, mas sem procurar um retorno, então eu acho que, falando a verdade, o gargalo está mais na indústria do que na universidade. A universidade tem feito muitos esforços para buscar parcerias. As boas universidades realmente estão mais abertas do que a indústria na procura de parcerias. Evidentemente, existem dificuldades dos dois lados.(**Wagner Caradori**, Coordenador Adjunto da FAPESP e professor de Engenharia Química da UNICAMP, em entrevista no dia 26 de outubro de 2007 em São Paulo, SP)

Mais ou menos nos mesmos termos, coloca Rogério Cerqueira Leite:

> (PERGUNTA) Eu queria saber qual foi, na sua opinião, o papel da comunidade científica na criação desse consenso de que inovar é importante? (RESPOSTA) A comunidade como um todo respondeu a isso, tiveram algumas pessoas que fizeram disso a sua bandeira – tiveram *algumas* pessoas – mas não foi a comunidade científica como um todo, foi bandeira de meia dúzia, se tanto. Mas uma bandeira que pegou bem, ela dá, digamos, uma certa utilidade para a ciência, que parecia não servir para nada, então o pessoal começou a aderir, mas realmente foram poucos os que promoveram isso. (**Rogério Cerqueira Leite,** entrevista em Campinas no dia 14 de fevereiro de 2008)

Ou seja, para esses dois pesquisadores engajados em processos de gestão da ciência – seu financiamento, sua avaliação e legitimação – foram alguns setores da "comunidade" científica que empenharam a bandeira da inovação tendo em vista, dentre outras coisas, a justificação social da ciência. Estamos argumentando, aqui, que os pesquisadores ligados à UNICAMP e ao LNLS, com uma grande entrada no MCT entre 1999 e 2002 tiveram um certo pioneirismo nisso. Não por acaso, um dos empresários que entrevistamos ao longo da pesquisa reconhece que a grande inflexão da política de inovação veio, a partir do início dos anos 2000, da ação direta do MCT:

> (PERGUNTA) Esses programas que você citou refletem uma ênfase que vem sendo dada de uns tempos pra cá pelo governo federal, estadual, agências em inovação para o desenvolvimento nacional. Eu queria sabe como você entende essa mudança de ênfase dessas políticas? (RESPOSTA) É, eu vi isso surgir. Em 1999, quando eu comecei a me preocupar com inovação, não tinha essa ênfase. Não existia divulgação e não existiam programas. Em 2001, teve um *risk assessment* vamos dizer assim, do governo federal, do MCT, chamado *Prospectar.* Eles estavam querendo saber em que áreas o Brasil precisaria investir em tecnologia. Todas as possíveis áreas: biotecnologia, energia, água, espaço, enfim, as mais variadas áreas,. (PERGUNTA)

> Mas você falou que em 2001 não se falava nisso... como você entende essa mudança? (RESPOSTA) Olha, foi fundamental. O que aconteceu que foi muito importante: mudou o governo e continuou o mesmo princípio. Está certo que esse governo novo tem uma nova vertente, um outro jeito de fazer, mas o princípio básico – que é investir em ciência e tecnologia – está sendo mantido. Investir em Ciência e Tecnologia aonde a gente tem capacidade básica. (**Valdemar Stellita**, sócio fundador da NovoCell, empresa de célula combustível com contrato industrial com o LNLS)

Toda essa longa exposição sobre o processo de construção da Nova Política Nacional de Ciência e Tecnologia buscou mostrar uma dimensão essencial revelada pela nossa pesquisa, qual seja, a de que alguns pesquisadores ligados à Universidade Estadual de Campinas e ao Laboratório Nacional de Luz Síncrotron tiveram um papel decisivo na transformação da comercialização do conhecimento – a inovação – em prioridade da Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Um aspecto importante desse processo foi como as instituições de origem desses pesquisadores/gestores anteciparam, em alguma medida, as mudanças que viriam a universalizar-se só posteriormente, geralmente por meio de uma lei específica, como a Lei de Inovação que obriga a criação de Núcleos de Transferência de Tecnologia como as agências de inovação. Assim, no caso da Nova Política Nacional de Ciência e Tecnologia, mostramos, rapidamente, como a criação da Incubadora da UNICAMP e, especialmente, da INOVA, a agência de inovação da UNICAMP, antecipou a Lei de Inovação e a ênfase dada no patenteamento de pesquisas e na incubação de empresas como função das instituições públicas de pesquisa, notadamente das universidades.

É evidente que não é possível atribuir toda a responsabilidade pela construção da "agenda da inovação" no país, notadamente, a Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, a um grupo mais ou menos restrito de cientistas envolvidos com a gestão da ciência. A presente pesquisa não afirma tal coisa. O centro do nosso argumento é que a forte ênfase dada ao discurso da inovação como "motor" do desenvolvimento econômico e, portanto, como foco da nova política nacional para a ciência e a tecnologia, pode ser considerada mais um passo dentro do longo trajeto que envolve os cientistas brasileiros no esforço por legitimar a ciência junto ao Estado e, eventualmente, junto a outros setores sociais, conquistando, a partir dessa processo de

legitimação, uma série de garantias institucionais ao funcionamento da ciência. Essas garantias incluem, sobretudo, a estabilidade de financiamento, o que seria garantido pela incorporação do apoio à ciência na agenda política nacional e no âmbito das prioridades do Estado através da ênfase no seu papel econômico. Em outras palavras, o que estamos sugerindo é que os cientistas envolvidos com a formulação da Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação tiveram uma participação decisiva no fortalecimento do discurso da inovação no país e no desenho das primeiras políticas ligadas ao tema.

Mas se o apoio financeiro do Estado é *necessário* para que a ciência – em especial aquela desenvolvida no regime disciplinar/estatal – encontre um espaço na sociedade brasileira, ou seja, para que ela tenha condições de institucionalizar-se, só esse apoio, sozinho, não basta. Tão ou mais importante do que o financiamento da ciência são as condições mínimas de autonomia as quais garantem que a ciência – entenda-se, o regime disciplinar de produção e difusão do conhecimento – possa funcionar segundo suas próprias regras internas. Mas o grande problema é que, justamente, o projeto de ressaltar a função social da ciência – seu papel no desenvolvimento econômico do país – fazendo com que ela se engaje no processo capacitação das empresas nacionais, se garante, por um lado, o financiamento do Estado, tende, por outro, a ameaçar as condições de autonomia da ciência.

Um dos problemas centrais da presente pesquisa é entender, justamente, como os cientistas envolvidos com o processo de institucionalização da ciência brasileira, os quais, como vimos, lideraram, em certo sentido, o processo de elaboração e implementação da Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e do seu marco jurídico-correspondente – em especial, a Lei de Inovação – resolverão esse paradoxo.

A resposta a essa pergunta reside, em parte, *na forma como as instituições e os seus pesquisadores se engajam com o processo de inovação e, sobretudo, nos mecanismos que elas criam para garantir o controle sobre esse processo.*

A nova política de inovação prevê várias formas de engajamento das instituições públicas de ciência e tecnologia com o processo de inovação – a contratação de pesquisadores formados

nas instituições públicas por empresas, a prestação de serviços especializados para o setor privado, os contratos de pesquisa com empresas, o patenteamento e o licenciamento de novas tecnologias, a abertura de firmas por pesquisadores ligados à instituições públicas, a "incubação"de empresas de alta tecnologia, entre outras. A presente pesquisa concentrar-se-á em duas dessas formas: os contratos industriais – nos quais as empresas contratam diretamente a instituição para que ela desenvolva uma determinada pesquisa para ela – e o patenteamento/licenciamento de pesquisa – nos quais as empresa "compram" os direitos de exploração de propriedade intelectual pertencente às instituições públicas.

Os contratos industriais do LNLS

O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, ao contrário da UNICAMP, não se destaca nem pelo patenteamento de suas pesquisas, nem pela criação ou incubação de novas empresas de base tecnológica. O seu envolvimento com o processo de inovação parece seguir por outros caminhos. Por um lado, a constante manutenção e melhoramento dos instrumentos de pesquisa tendo em vista os seus usuários externos que podem, ou não, manter contato com empresas e patentear suas pesquisas, como veremos, em detalhes, no Capítulo 4. Por outro, o aspecto que nos interessa aqui, **os contratos diretos com empresas para o desenvolvimento tecnológico –** os chamados "contratos industriais do LNLS".

Existe um longo e complexo debate internacional em torno da questão de qual a melhor forma do sistema público/acadêmico de produção do conhecimento contribuir para com o processo de inovação. Para alguns (por exemplo, DAVID; HALL, 2000; NELSON, 2004; SORENSO; FLEEMING, 2004) o sistema público, notadamente as universidades, deve participar seguindo as regras tradicionais de funcionamento da ciência, ou seja, formando mão de obra capaz de conduzir processos de pesquisa e garantido o acesso à informação da forma mais ampla possível, por meio da publicação dos resultados das pesquisas. Para outros, ao contrário, a forma mais eficiente do sistema acadêmico/público contribuir para a inovação é

engajando-se ativamente no processo de comercialização do conhecimento, patenteando os resultados de pesquisa (GIBBONS et all, 1994; ETZKOWITZ, 1998, 2002, 2003; ETZKOWITZ; WEBSTER; HEALEY, 1998). Outros, ainda consideram que as universidades e instituições públicas em geral participam por meio do engajamento direto de seus pesquisadores em processos de inovação, por exemplo, por consultorias e contratos de pesquisa(GOLDFARB; HENREKSON, 2003).

A presente pesquisa não tem elementos para analisar a forma mais eficiente de participação das instituições públicas em processos de inovação brasileiro, nem é este o seu objetivo. Pretendemos apenas mostrar que embora pesquisadores do LNLS e da UNICAMP estivessem juntos, envolvidos diretamente na definição da Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e, em certa medida, dos termos da Lei de Inovação, enquanto instituições, a forma como eles se organizam internamente para promover a inovação parece ter ênfases e estratégias distintas.

A UNICAMP, como vimos, concentrou a sua ação institucional na atuação da Agência de Inovação[181], seja via patenteamento e licenciamento de pesquisas, seja via incubação de empresas. E embora isso não exclua a definição de contratos diretos com a indústria, é possível dizer que esse não é o foco prioritário. O LNLS, ao contrário da UNICAMP, não tem um Núcleo de Transferência de Tecnologia, mas um *Programa de Interação com o Setor Industrial* coordenado por uma *Gerência de Contratos Industriais*. O foco do programa, como o próprio

181 O fortalecimento da Agência de Inovação – que é um órgão ligado diretamente à reitoria das universidade – tem um sentido que não mencionamos até agora, mas que foi, pelo menos no caso da UNICAMP, uma estratégia da reitoria para enfraquecer as Fundações. Segundo Roberto Lotufo, diretor da INOVA: "Então quando eu falo essa questão universidade/empresa, eu vejo que, no cenário brasileiro, como não existia uma lei para as Universidades, portanto, muito da relação universidade/empresa ficou nas mãos das fundações. A fundação é que ficou fazendo a relação universidade/empresa. Então imagina, uma coisa que já é conflituosa, e sendo feita por uma entidade que é de fora da universidade? Então isso aí tem mais chance de ficar mais ...vamos dizer, de ficar... de fugir aos objetivos da universidade. Então eu vejo com bons olhos a Lei de inovação e até a própria Lei de fundações que está tirando um pouco o poder das fundações e está trazendo esse poder para a reitoria. Então isso eu vejo com bons olhos. É um desafio, tem universidades que nunca lidaram com isso, então elas não sabem como gerenciar, mas eu vejo que é melhor do que deixar nas fundações. O professor Brito sempre foi muito crítico das fundações. Ele sempre foi muito institucional, ele acha que tem que se valorizar e fortalecer a instituição, e a instituição, nesse caso, é a universidade e preservado os seus valores acadêmicos, científicos e tecnológicos."

nome sugere, é o desenvolvimento de pesquisas juntamente com empresas. Portanto, apesar do Estatuto da ABTLuS definir que a missão do LNLS inclui "desenvolver, gerar bens, e/ou licenciar, para fabricação por terceiros, produtos e serviços de alta tecnologia" e, ainda, "incentivar a incubação e realizar a implantação de novas empresas de alta tecnologia", o laboratório não se destaca nem pelo patenteamento/licenciamento de pesquisas nem pela atividade de incubação de empresas, mas pelo envolvimento direto de seus pesquisadores fixos em projetos de cooperação tecnológico com a indústria.

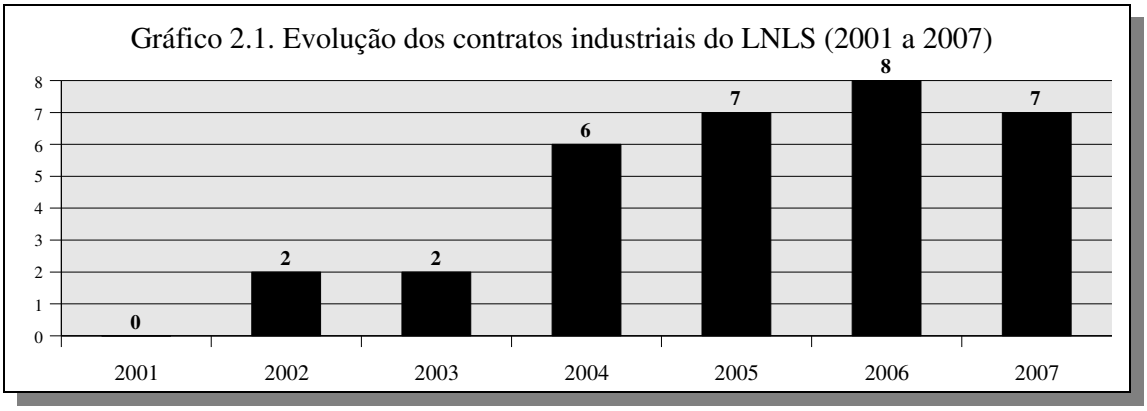
Já foi dito, anteriormente, mas vale retomar, aqui, que o LNLS tem dois corpos de pesquisadores, o corpo interno – composto por pesquisadores contratados pelo próprio laboratório – e o externo – formado por pesquisadores de diversas universidades, institutos de pesquisa ou mesmo empresas que vêm ao LNLS realizar experimentos e coletar dados. Neste Capítulo 3, como o foco é o próprio laboratório enquanto instituição de pesquisa, vamos analisar apenas as atividades do corpo interno do LNLS, que refletem, em grande medida, a política científica do próprio laboratório. O capítulo 4, como já dissemos, tem como foco os pesquisadores externos do LNLS, suas características, suas práticas de pesquisa, suas opiniões sobre a ciência e as mudanças que a atingem, o que inclui não só a análise de padrões de envolvimento com o setor industrial, como de práticas de patenteamento/licenciamento de pesquisa e envolvimento com novas empresas.

Até 2001, o envolvimento do LNLS com o setor industrial dava-se basicamente por meio da prestação de serviços pontuais à empresas interessadas. A partir de 2002, o LNLS passou a estabelecer contratos de pesquisa com empresas nos quais pesquisadores do laboratório envolviam-se em projetos industriais de mais longo prazo. Explorando o porquê da mudança a partir de 2002, obtive a seguinte resposta do gerente de projetos industriais do LNLS:

> A mudança não foi tão formal, no sentido de se produzir um documento etc. (...) O fato é que o laboratório só começou a ser, de fato, um laboratório Síncrotron no ano de 1997. Até então, estávamos construindo o laboratório. Quando o LNLS se abriu para os usuários externos e, a partir disso, a comunidade científica começou a conhecer o que o laboratório podia fazer é que começaram a aparecer os primeiros usuários industriais. A partir do ano 2000, 2001 e 2002 esses usuários industriais nos

> propunham projetos e as coisas mudaram bastante. Então a relação do LNLS com o setor industrial mudou muito com o projeto que começou em 2002, em parceria com a HP, para o desenvolvimento de tecnologia da informação, com desenvolvimentos fundamentais e tecnológicos associados à computação quântica. Teve também o projeto que nós mantivemos com a GETEC de 2002 a 2006. (**Antonio Ramirez**, Gerente de contratos industriais do LNLS, em entrevista no dia 12.06.2007 em Campinas, SP)

O número de contratos industriais do LNLS vem aumentando ao longo dos anos, como mostra o gráfico abaixo:

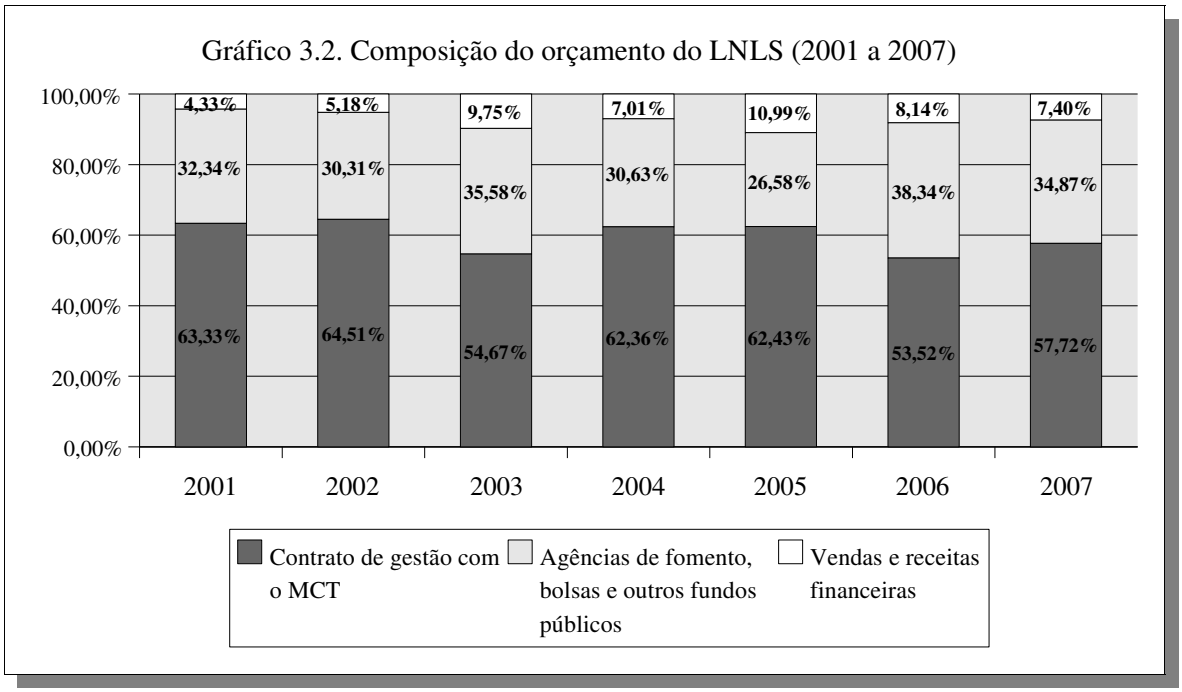


Fonte: Relatórios anuais LNLS (ABTLuS, 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008)
Elaboração: própria

A estagnação do número de contratos anuais – entre 6 e 8 – a partir de 2004, deve-se à saturação da capacidade de pesquisa do próprio LNLS, que conta com um número pequeno de pesquisadores, como nos relata o diretor geral do LNLS:

> Nós temos um fôlego pequeno, nós somos poucas pessoas trabalhando. (...) Hoje com os recursos humanos que nós temos no laboratório a gente esgotou a nossa capacidade de interação [com a indústria]. Nós não podemos abrir mais frentes do que nós temos porque é o que dá. (**José Antônio Brum**, entrevista realizada em 24 de maio de 2007, Campinas SP)

A interação do LNLS com empresas, por meio do estabelecimento de contratos entre os pesquisadores do laboratório e as empresas, embora venha crescendo, ainda representa uma parte pouco significativa do orçamento do laboratório como aponta o gráfico abaixo:



Fonte: Relatórios anuais LNLS (ABTLuS, 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008)
Elaboração: própria

Considerando que os dados que temos agregam as "vendas" – ou seja, os serviços prestadados à indústria e os contratos industriais de pesquisa – e as "receitas financeiras" – vindas, provavelmente, da aplicação do orçamento do laboratório, como determina a lei – é certo que a porcentagem advinda dos contratos industriais seja ainda menor do que as apresentadas acima.

Em valores absolutos, a estrutura do orçamento do LNLS é a apresentada na tabela 3.10 Pelos dados da tabela, em 2007, o valor do repasse do Ministério de Ciência e Tecnologia, via Contrato de Gestão, para o LNLS foi de aproximadamente R$ 22 milhões. Ainda em 2007, o laboratório recebeu, de outras agências públicas de fomento à pesquisa, pouco mais de R$ 13 milhões. Isso significa que o LNLS recebeu, em 2007, aproximadamente R$ 35 milhões de reais de verbas de fundos públicos. Nesse mesmo ano, o laboratório conseguiu com vendas e receitas financeiras menos de R$ 3 milhões, um valor mais de 11 vezes menor do que o financiamento público.

Tabela 3.10. A estrutura do orçamento do LNLS (2001 a 2007)

	Contrato de gestão com o MCT	Agências de fomento, bolsas e outros fundos públicos	Vendas, receitas financeiras	Orçamento total
2001	R$ 14.663.000,00	R$ 7.488.000,00	R$ 1.002.000,00	R$ 23.174.000,00
2002	R$ 18.157.000,00	R$ 8.531.000,00	R$ 1.458.000,00	R$ 28.145.000,00
2003	R$ 15.028.000,00	R$ 9781.000,00	R$ 2.680.000,00	R$ 27.490.00,00
2004	R$ 22.550.000,00	R$ 11.078.000,00	R$ 2.535.000,00	R$ 36.163.000,00
2005	R$ 22.557.000,00	R$ 9.606.000,00	R$ 3.971.000,00	R$ 35.953.000,00
2006	R$ 21.349.000,00	R$ 15.292.000,00	R$ 3.248.000,00	R$ 39.889.000,00
2007	R$ 22.257.000,00	R$ 13.446.000,00	R$ 2.855.000,00	R$ 38.559.000,00

Fonte: Relatórios anuais LNLS (ABTLuS, 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008)
Elaboração: própria
Nota: Valores absolutos

Os contratos industriais estabelecidos pelo LNLS de 2002 a 2007 são apresentados na tabela a seguir, divididos ano a ano, com dados sobre a empresa com a qual o laboratório estabeleceu a parceria e o título do projeto de pesquisa:

Tabela 3.11: Contratos industriais do LNLS de 2002 a 2007

2002	
Empresa	**Projeto**
GETEC Guanabara Química Industrial SA	Caracterização e desenvolvimento de Catalisadores
Hewlett-Packard do Brasil	Processamento e armazenamento de informação quântica (Nanoeletrônica)
2003	
Empresa	**Projeto**
GETEC Guanabara Química Industrial SA	Caracterização e desenvolvimento de Catalisadores
Hewlett-Packard do Brasil	Processamento e armazenamento de informação quântica (Nanoeletrônica)

Fonte: Relatórios anuais LNLS (ABTLuS, 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008)
Elaboração: própria

Tabela 3.11: Contratos industriais do LNLS de 2002 a 2007 (Continuação)

2004	
Empresa	**Projeto**
GETEC Guanabara Química Industrial SA	Caracterização e desenvolvimento de Catalisadores
Hewlett-Packard do Brasil	Processamento e armazenamento de informação quântica (Nanoeletrônica)
D&L Welding Fumes Analysis	Caracterização Avançada de Fumos [fumaça tóxica] de soldagem
Robert Bosch Brasil	Desenvolvimento de processos de brasagem para a produção de injetores de combustível de alta pressão
Novofilme	Aplicação de Grafite em Celas de Combustível
Oxiteno S.A.	Caracterização de Catalisadore
2005	
Empresa	**Projeto**
GETEC Guanabara Química Industrial SA	Caracterização e desenvolvimento de Catalisadores
Hewlett-Packard do Brasil	Processamento e armazenamento de informação quântica (Nanoeletrônica)
D&L Welding Fumes Analysis	Caracterização Avançada de Fumos [fumaça tóxica] de soldagem
Robert Bosch Brasil	Desenvolvimento de processos de brasagem para a produção de injetores de combustível de alta pressão
Novofilme/NovoCell	Aplicação de Grafite em Celas de Combustível
Oxiteno S.A.	Caracterização de Catalisadores
Cenpes/Petrobrás	Estudos exploratórios para a caracterização de frações de Petróleo
2006	
Empresa	Projeto
GETEC Guanabara Química Industrial SA	Caracterização e desenvolvimento de Catalisadores
Hewlett-Packard do Brasil	Processamento e armazenamento de informação quântica (Nanoeletrônica)
D&L Welding Fumes Analysis	Caracterização Avançada de Fumos [fumaça tóxica] de soldagem
Robert Bosch Brasil	Desenvolvimento de processos de brasagem para a produção de injetores de combustível de alta pressão
Novofilme/NovoCell	Aplicação de Grafite em Celas de Combustível
Oxiteno S.A.	Caracterização de Catalisadores
Cenpes/Petrobrás	Desenvolver instrumentação científica para o estudo de catálise
PADTEC	Desenvolver processo de limpeza para metalização em fibra óptica

Fonte: Relatórios anuais LNLS (ABTLuS, 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008);**Elaboração:** própria

Tabela 3.11: Contratos industriais do LNLS de 2002 a 2007 (Continuação)

2007	
Empresa	**Projeto**
Hewlett-Packard do Brasil	Processamento e armazenamento de informação quântica (Nanoeletrônica)
Robert Bosch Brasil	Avaliação dos parâmetros de produção dos Sistemas de Distribuição de Combustível
Petrobrás	Implementação de infra-estrutura para caracterização avançada de materiais por técnicas de luz Síncrotron e microscopias eletrônica
Petrobrás	Estudo do Processo de Soldagem por Atrito com Pino não Consumível de Aços de Alta Resistência para Aplicações em Dutos de Petróleo e Gás Natural
DFB Técnicas para soldagem de metais Ltda	Desenvolvimento do Processo Fabricação de Telas Premium para Indústria Petrolífera para controle de areia em poços de petróleo, gás e injetores
PADTEC	Desenvolvimento de processo de limpeza para metalização em fibras ópticas

Fonte: Relatórios anuais LNLS (ABTLuS, 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008)
Elaboração: própria

Algumas dimensões chamam a atenção nesses convênios industriais. A primeira delas é a longa duração de alguns contratos, como o da GETEC e da HP, esse último com de mais de 5 anos de duração, de 2002 a 2007. Outra, é a forte presença de indústrias químicas e petroquímicas – além da GETEC, a Petrobrás, a Oxiteno e a DBF Técnicas para soldagem de metais Ltda. Outra dimensão importante é a forte presença de industrias nacionais – das nove empresas que estabeleceram contratos com o LNLS entre 2002 e 2007[182], apenas duas são filiais de multinacionais, as quais, acabaram perdendo espaço para as empresas sede a medida que a pesquisa evoluía[183].

182 São elas: a GETEC ; a Hewlett-Packard do Brasil; a D&L Welding Fumes Analysis; a Robert Bosch Brasil; a Novofilme; a Oxiteno S.A.; a Petrobrás; a DFB; e a PADTEC.

183 O fato de que as empresas nacionais investem mais do que as estrangeiras em Pesquisa e Desenvolvimento já

O afastamento da filial e o aumento de participação da matriz aconteceu tanto com o contrato da Bosch quanto da HP. No caso da HP, nos conta o diretor do LNLS:

> O laboratório tem uma atuação nessa área de estruturas semicondutoras de baixa dimensão, inclusive com um contrato com a HP Brasil, mas associado à HP dos EUA. O Brasil não tem indústria nessa área, a própria HP Brasil não tem uma grande laboratório de desenvolvimento de tecnologia ainda, mas depois dessa pesquisa talvez a gente consiga mostrar para eles que talvez isso seja possível e interessante. (**José Antônio Brum**, entrevista realizada em 24 de maio de 2007, Campinas SP)

É interessante notar que o projeto com a HP Brasil surgiu menos de um interesse inicial da empresa do que das facilidades de investimento em pesquisa advindas da lei de informática:

> O projeto de tecnologia da informação com a HP é a Lei de Informática. Se não tivesse a Lei de Informática eu não sei se nós teríamos esse projeto aqui porque, de fato, esse projeto não está custando um centavo para a HP (...) Hoje, depois de todos esses anos, mesmo se acabasse a lei de informática a HP manteria parte do projeto que nem está mais ligado ao Brasil, está ligado diretamente aos laboratórios (da matriz) em Palo Alto, Califórnia. Então hoje eu acho que talvez o projeto continuaria. (**Antonio Ramirez**, Gerente de contratos industriais do LNLS, em entrevista no dia 12.06.2007 em Campinas, SP)

De certa forma, o projeto com a Petrobrás também é fruto de uma lei que obriga investimentos em C&T:

> O projeto Cenpes/Petrobrás vem de que parte do dinheiro advindo dos *royaltes* do petróleo que a Petrobrás tem que investir em ciência e tecnologia. (...) por uma lei que determina que uma porcentagem dos *royaltes* do petróleo tem que ser investidos e pesquisa de tecnologia na área, então surgiram as redes de pesquisa e nós entramos nisso. (**Antonio Ramirez**, Gerente de contratos industriais do LNLS, em entrevista no dia 12.06.2007 em Campinas, SP)

Dentre os outros contratos industriais do LNLS que contaram com verba pública, o da GETEC[184], apesar de ter começado com financiado da empresa, terminou com apoio federal; o

---

foi reconhecido pela literatura. Negri e Salerno afirmam, por exemplo, "que as firmas transnacionais concentram seus esforços inovativos nas matrizes. As filiais das empresas de capital estrangeiro que atuam na indústria brasileiras estão voltadas para o mercado doméstico e, em menor escala, para exportações de bens com menor intensidade tecnológica para mercado da América do Sul" (2005, p. 15)

184 É interessante que, sobre o caso da GETEC, comenta o gerente de contratos industriais do LNLS: "[Quando

da Oxiteno, com um edital da FAPESP; o da DFB Técnicas para soldagem de metais Ltda, contou apoio da FINEP; o da PADTEC, com incentivo da Lei de Informática; e o da NovoFilme/NovoCell, com apoio do Fundo Verde-Amarelo, da FAPESP, da FINEP e do do CT-ENERG (Fundo Setorial de Energia), antes de receber um investimento de um investidor de risco, também com apoio do governo.

O apoio dos diversos programas federais – como os Fundos Setoriais – e, notadamente, as leis de isenção fiscal e as que obrigam o investimento em C&T – como a Lei de Informática e a Lei do Petróleo – parecem, portanto, ter sido decisivo para grande parte dos projetos realizados por empresas junto ao LNLS a partir de 2002. Isso indica, por um lado, que tais programas estão, em alguma medida, gerando resultados concretos os quais podem ser exemplificados pelas parcerias industriais do LNLS, por outro, que a aproximação de certas empresas de instituições de pesquisa no país ainda permanece fortemente dependente do incentivo do Estado.

Ainda assim, um dos nossos entrevistados, o sócio fundador da NovoCell, uma empresa de desenvolvimento de tecnologia na área de fontes alternativas de produção de energia que dependeu, desde 2002, de apoio público para o desenvolvimento do seu produto, uma célula combustível de grafite, critica o apoio público à inovação:

> [O projeto de subvenção] eu já pedi duas vezes porque eles têm uns critérios que não são claros. A primeira vez eu perdi porque entreguei meia hora depois do prazo e me desconsideraram. Isso porque eu quis fazer uma coisa adequada, da mesma forma que eu fazia para o MCT, para o Fundo Verde Amarelo e eles acabaram me cortando porque atrasei alguns minutos. Por que isso? Porque cada governo tem uma política , e a política desse não é muito clara. (...) A verba está disponível, só que ela não chega na ponta final. Aprova-se dez [milhões de reais], e liberam apenas quatro [milhões de

---

entra dinheiro público] você soma recursos e pode ampliar a pesquisa. Mas tem um probleminha. Quando vem dinheiro do governo você pode perder muito facilmente o foco, porque quando o dinheiro não é mais todo da empresa, a cobrança também fica diferente; então o trabalho que vinha sendo totalmente focado no problema da empresa passa a ser um projeto mais ligado ao Lattes. Ele fica mais acadêmico, isso permite que faça maiores explorações, ou seja, pesquisa de mais alto risco aonde o retorno pode ser maior mas que, ao mesmo tempo, pode não dar em nada. Então essa é uma questão ainda muito delicada de modo que a comunidade científica brasileira tem que se treinar melhor para fazer isso, um aprendizado da sociedade. Eu acho que esses financiamentos [do governo], alguns eu já sei, estão dando certo, mas corre esse risco, dos projetos perderem o rumo pelo fato do dinheiro [vir do governo] e a prestação de contas ser diferente". (**Antonio Ramirez**, Gerente de contratos industriais do LNLS, em entrevista no dia 12.06.2007 em Campinas, SP)

> reais]. Para a mesma função que precisa de onze [milhões milhões], que eles aprovaram dez e só liberam quatro. (...) A gente pediu um valor para o MCT e para o Fundo Verde Amarelo e só foi aprovado metade do valor. Pedimos outro valor para o CT-ENERG [Fundo Setorial de Energia] e foi aprovado a menos também. Então você tem que readequar os seus projetos em função dessa contenção de verbas. Foi isso que me desmotivou a continuar a empresa só com o apoio do governo. E os critérios que eles usam para aprovar os projetos também são complicados. (...) Por exemplo, a gente ganhava um fundo em um ano e só no final do outro ano a verba chegava. Eu consegui fazer funcionar hoje um moinho que foi aprovado do Fundo Verde Amarelo de 2003. Eu consegui fazer funcionar hoje: dia 04 de março de 2008. Faz cinco anos que eu pedi essa verba, e hoje que eu estou conseguindo usar. Enfim, é ridículo o apoio, não funciona, tudo que depende do governo é um problema. Então uma empresa que tem os seus compromissos de prazo e tudo mais não pode depender do governo. Um pesquisador em uma universidade não está sujeito a isso, o salário dele não depende do trabalho. Basta ele respirar e isso estar previsto na verba e ele recebe. Agora para a empresa, que tem prazos e tem que cumprir compromissos, fica muito mais difícil. A gente optou por uma saída para essa situação e analisando o mercado concluímos que a saída seria por meio de *venture capital*. (**Valdemar Stellita**, sócio fundador e gerente da NovoCell, em entrevista no dia 04 de março de 2008, em Americana, SP)

É interessante notar que o contrato com o capital de risco – o *venture capital* – citado pelo gerente da NovoCell no trecho de entrevista acima, também passou por uma intermediação do Governo Federal.

> A Novocell é uma empresa S.A. [Sociedade Anônima] que saiu da Novofilme que foi a empresa com que nós começamos. Essa S.A. tem um investidor capitalista (...) Ele é brasileiro e levantou capital vendendo a empresa dele para uma multinacional. Ele fez a mesma coisa que eu estou fazendo, ele começou pequeno, cresceu, recebeu investimento de capital de risco e, no final, vendeu a empresa para uma multinacional, realizou o seu lucro e virou um investidor serial, o que se chama, hoje, investidor profissional. Atualmente ele tem quatro empresas (...) Essa transformação da empresa em S.A. foi em 2004. Eu apresentei o projeto para a FINEP em agosto de 2003. Em setembro eu fui aprovado e passei por um *colching* da FINEP. Eles montaram um plano de negócios – que nem isso eu tinha – e, em dezembro de 2003, nós apresentamos a empresa para mais ou menos 50 investidores. Teve um *round table*, um *workshop*, que é feito dentro do *Projeto Inovar* do Governo Federal. O *Projeto Inovar* faz assim: pega gente que precisa de dinheiro e que tem alguma idéia inovadora e gente que tem dinheiro e quer projeto inovador, coloca todo mundo junto. Nesse mesmo dia, estávamos apresentando nossas "idéias¨ eu e mais 11 outros empreendedores. Nós tivemos os nossos negócios avaliados pelos analistas da FINEP, montamos uma apresentação de 12 minutos, cada um teve esse tempo para falar para um público de investidores e, como os investidores interessaram-se, montamos um *stand*. (...) *[PERGUNTA] E esses investidores que estavam lá, eram todos de capital nacional ou não necessariamente?* [RESPOSTA] Não, não.. tinha a IntelCapital, tinha um pessoal da Inglaterra, tinha empresas de *Venture Capital*

> nacional, tinha banco e tinha também investidor *Angel*[185], que foi o nosso caso. Desde o início, a gente percebeu que a figura do *Venture Capital* tradicional, não serviria. Capitalismo de risco detesta risco [risos] Esse nome está totalmente errado, essa tradução é um absurdo. O *angel* é que aceita o risco de pegar uma empresa que não está faturando, desenvolver produto para depois ela ter possibilidade de começar a faturar. E a gente conseguiu identificar isso por causa do *colching* da FINEP, mas a gente deu uma sorte enorme porque no dia em que a gente foi apresentar a empresa na FINESP tinha um investidor "*angel"* na minha apresentação. (**Valdemar Stellita**, sócio fundador e gerente da NovoCell, em entrevista no dia 04 de março de 2008, em Americana, SP)

Por fim, a análise dos contratos industriais do LNLS aponta para uma dimensão essencial, o predomínio das pesquisas em nanotecnologia entre os contratos industriais. A nanotecnologia vem sendo considerada uma das áreas prioritárias de investimento, por parte do Governo Federal, pelo menos desde 2004, quando foi lançada a *Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior,* a PITCE, que tinha, dentre seus objetivos:

> Estimular o incremento de atividades portadoras de futuro, como **biotecnologia**, software, eletrônica e optoeletrônica, novos materiais, **nanotecnologia,** energia renovável, biocombustíveis (álcool, biodiesel) e atividades derivadas do Protocolo de Kyoto. (BRASIL, 2003b, p. 10; grifo meu)

Assim, se entre 1999 e 2002, a ênfase dada à relação entre conhecimento e crescimento econômico por meio da inovação permaneceu restrita à redefinição da *Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação*, ligada ao Ministério de Ciência e Tecnologia, a partir de 2003, com a chegada do PT ao poder, o discurso da inovação pareceu transbordar as fronteiras dos órgãos diretamente ligados à administração da ciência – como o MCT, a FINEP, a CAPES e o CNPQ – chegando a outras áreas do governo, o que fica explícito pela Política Industrial lançada em 2003 (BRASIL, 2003b).

É interessante notar que Bruginsky e Vermulm (2006), ao criar uma cronologia da política nacional de ciência e tecnologia a partir da década de 1970, destacam três momentos

185 O investidor "Angel" é uma pessoa física que financia empresários que estão entre a fase de concepção e de implementação do negócio. Em geral, ele investe e torna-se sócio da empresa.

importantes: o II Plano Nacional de Desenvolvimento, que "contou com uma política científica e tecnológica explícita"; a criação do MCT, em 1985, que "subtraiu do CNPQ a capacidade técnica e a missão institucional na formulação e implementação da política científica e tecnológica"; e o terceiro momento, justamente, no segundo mandato de Fernando Henrique Cardoso, que os autores analisam nos seguintes termos:

> O terceiro momento digno de destaque foi durante o segundo mandato do Presidente Fernando Henrique Cardoso, quando foram criados novos instrumentos para a política científica e tecnológica, sobretudo pela criação dos Fundos Setoriais de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela introdução de novos mecanismos de fomento à P&D do setor privado (concessão de subvenção econômica, equalização de juros, apoio aos fundos de *venture capital*, dentre outros) e pela proposição de uma gestão compartilhada da nova política. Mas o mais importante foi colocar a *inovação* como foco da política. Pela primeira vez no Brasil a ciência e a tecnologia vieram acompanhadas pela inovação. (...) [Nesse momento, porém] a política de CT&I esteve fechada em si mesma, já que não havia uma política de desenvolvimento industrial capaz de dar solidez e definir diretrizes para a utilização dos novos instrumentos de política. O Brasil se armou de um arsenal de instrumentos para a política de desenvolvimento tecnológico, mas eles não são operados adequadamente e não existem diretrizes de política. (VERMULM; BRUGINSKY, 2006, p. 2)

O governo Lula, como, aliás, reconhecem Vermulm e Bruginsky, apresentou uma inflexão em relação ao governo Fernando Henrique Cardoso ao lançar a PITCE, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior que incorporava a preocupação com a inovação à política industrial do país. Nesse sentido, se é verdade que no âmbito da política econômica, o governo Lula é marcado por uma reconhecida continuidade em relação ao governo Fernando Henrique, no campo da política industrial, é possível dizer que existe um considerável distanciamento – ao menos no plano das política "explícita" (HERRERA, 1975) – à medida que o governo esboça um esforço no sentido de apresentar um plano de ação estratégica na área da capacitação industrial do país, por meio da escolha de setores prioritários para a atuação governamental. É nesse contexto que o governo escolhe a nano e a biotecnologia como "áreas portadoras de futuro" o que devolve ao LNLS, à medida que ele afirma-se centro experimental de referência nas duas áreas, o *status* de laboratório estratégico do país.

3.2.3. O LNLS e a ciência estratégica: as pesquisas em nanotecnologia

A nanotecnologia e o LNLS

A nanotecnologia é considerada, juntamente com a biotecnologia[186], uma das áreas mais revolucionárias e promissoras da ciência contemporânea, seja pelo potencial aberto em termos de pesquisa e descobertas científicas, seja pelas conseqüências econômicas que podem vir a ter. Existem, atualmente, inúmeras divergências sobre o que define a nanociência e/ou a nanotecnologia, o que, por um lado, dificulta a definição exata do que são as pesquisas em nano, e, por outro, dá uma idéia das inúmeras disputas teóricas, éticas e políticas em torno desse campo de pesquisa.

A primeira controvérsia na definição das pesquisas na área de nano reside, justamente, sobre se nanociência e nanotecnologia podem ou não ser consideradas a mesma coisa. Por um lado, os que ainda admitem a existência de fronteiras que separam a ciência de outras formas de conhecimento, consideram as diferenças entre a nanociência e a nanotecnologia um tema de pesquisa da maior relevância (SHINN e RAGOUET, 2005; SHINN, 2008). Por outro, no extremo oposto, estão os que defendem que a distinção entre a ciência e a tecnologia torna-se extremamente complicada, seja porque mesmo os avanços mais elementares da ciência, hoje, dependem de um complexo aparato tecnológico que envolve microscópios, softwares, tecnologias de visualização e caracterização (LATOUR, 2000); seja porque não existe diferenças substantivas entre as práticas envolvidas na investigação científica e na exploração tecnológica (GIBBONS et. all, 1994).

Essa primeira controvérsia assume, digamos, duas versões bem distintas, uma primeira, de cunho mais teórico, envolve justamente a definição do que significa a ciência e do que

186 Biotecnologia é um nome genérico que define qualquer aplicação tecnológica envolvendo a modificação de sistemas biológicos ou organismos vivos. É, em geral, sinônimo de engenharia genética, embora suas aplicações sejam mais amplas do que simplesmente, intervenções no DNA humano ou não humano.

significa a tecnologia e de como podemos analisá-las, notadamente o debate entre concepções diferenciacionistas e anti-diferenciacionistas de ciência, que já abordamos no Capítulo 2. Uma segunda versão – que apesar de ser uma simplificação do debate teórico sobre os limites entre ciência e tecnologia não pode ser confundida com ele – envolve a disputa em torno da dicotomia pesquisa básica/pesquisa aplicada. O envelhecimento da distinção entre pesquisa básica/aplicada tem um aspecto mais complicado que é a confusão entre as promessas futuras e, portanto, incertas da nanotecnologia, e aquilo que realmente é possível fazer com a nanotecnologia hoje.

É interessante notar que em praticamente todos os documentos "oficiais" sobre nanotecnologia – relatórios, programas, planos, leis etc – de diversos países, a distinção entre nanociência e nanotecnologia é praticamente inexistente, assim como é inexistente a separação entre pesquisa básica e aplicada. A indistinção dos documentos oficiais, porém, não é necessária, muito menos neutra. No caso brasileiro, a proposta original do plano governamental para a área (BRASIL, 2003a) – por ter sido escrito por cientistas? – mantinha a distinção entre Nanociência e Nanotecnologia[187]. Nos documentos lançados posteriormente pelo MCT, para a consulta e avaliação do plano, a distinção deixou de existir (BRASIL, 2004b; 2006c). No caso do LNLS, a direção do laboratório tem consciência da distinção entre as duas áreas, mas optou, deliberadamente, por considerar que o esforço do laboratório concentra-se em nanotecnologia, como nos relata José A. Brum, seu atual diretor:

> Na verdade, o programa do Síncrotron nessa área existe desde 1999, mas **a gente nunca chamou o programa de nanociência, a gente sempre chamou de nanotecnologia.** Por quê? Porque a gente queria estar sempre próximo da indústria nessa área, não só nessa área, mas nessa área em particular. (**José Antônio Brum**, entrevista realizada em 24 de maio de 2007)

---

187 A proposta brasileira surgiu do relatório de 2003: *Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia.* Proposto pelo Grupo de Trabalho criado pela Portaria MCT nº 252 como subsídio ao Programa de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia do Plano Plurianual 2004-2007. Disponível em: www.mct.gov.br O grupo tinha a seguinte composição: Gilberto Fernandes de Sá, MCT; Alaor Chaves - UFMG; Carlos Alberto Achete - UFRJ; Darc Antônio da Luz Costa - BNDES; Eronides F. da Silva Jr. - UFPE; Israel Baumvol - UFRGS; Jacobus W. Swart – Unicamp; José Maria Fernandes Marlet – Embraer; José Roberto Leite – CNPq; Marcel Bergerman – Genius; Nelson E. Duran – Unicamp; Oswaldo Luis Alves - Unicamp; e Wanderley Marzano - Aegis.

Para além da controvérsia em torno dos limites da nanociência e da nanotecnologia, existem duas definições sobre o que é fazer pesquisa na área de nano: a primeira, mais simples, considera-a como qualquer investigação feita em escala nanométrica[188]; uma segunda definição, mais complexa, considera que além de se realizar em escala nano, a pesquisa em nanociência e/ou nanotecnologia deve envolver, em algum grau, o controle dos fenômenos em escala atômica, molecular e macromolecular. Por trás dessa definição está a descoberta de que as propriedades físico-químicas da matéria alteram-se quando observadas em escala nanométrica[189], o que abre possibilidade para um conjunto quase infinito de novas aplicações e novos materiais, o que explica todo o entusiasmo com as pesquisas da área de nano. Para essa definição,

> Entender e observar novas propriedades dos objetos em nanoescala só é útil (na acepção da engenharia), se for possível manipular e explorar novas máquinas e dispositivos e, em termos mais especulativos, mesmo nano-fábricas, uma por meio de novas combinações de moléculas. (UNESCO, 2006, p. 5)

Considerando-se essa dimensão da nanociência/nanotecnologia, que envolve o controle da natureza a partir dos seus componentes mais elementares, torna-se possível separar as pesquisas na área em duas categorias que envolvem graus de radicalidade totalmente distintos: as pesquisas tipo *"bottom up"* – ou seja, que envolvem efetivamente, a manipulação atômica e molecular para a fabricação de objetos, também conhecida portanto, como nano-fabricação ou manufatura molecular; e as pesquisas denominadas *"top down"* – que mobilizam técnicas já conhecidas nas pesquisas em micro e pequena escala, para estudo e Engenharia de Materiais, mas que não incluem a manipulação atômica direta. Embora grande parte das promessas mais radicais da nanociência/nanotecnologia residam nas possibilidades da manufatura molecular, nenhum cientista, até hoje, construiu uma "nano-fábrica" e poucos trabalham concretamente

188 Um nanômetro corresponde a um bilionésimo de metro. Para termos uma idéia, está-se falando de partículas um bilhão de vezes menor que um fio de cabelo.

189 Por exemplo, uma substancia que conduz eletricidade pode deixar de conduzi-la quando reduzida a nanopartículas. É da possibilidade de explorar as transformações na estrutura físico-química da matéria que se origina o interesse econômico em pesquisas de nanotecnologia.

nessa área, de modo que, por enquanto, tratam-se apenas de promessas teóricas sem comprovação experimental (UNESCO , 2006, P. 6)

Aliás, historicamente, a própria idéia de um campo de pesquisa em nanociência/nanotecnologia surgira, inicialmente, como uma promessa teórica. Quando, em 1960, o físico Richard Feynman publicou um artigo apresentando as possibilidades de exploração da matéria na dimensão atômica, essas possibilidades existiam teoricamente, mas empiricamente, faltavam técnicas e instrumentos científicos para viabilizar tais promessas. As ferramentas técnicas para a exploração do "mundo atômico" surgiram só no início dos anos 1980, quando Gerd Binning e Heinrich Rohrer construíram, em 1981, o primeiro Microscópio de Tunelamento com Varredura (também chamado, simplesmente, STM, abreviação de "Scanning Tunneling Microscope") enquanto Ernst Ruska desenhava o Microscópio Eletrônico, invenções que levaram, juntas, o prêmio Nobel de Física de 1986.

Foi a partir das possibilidades abertas por esses instrumentos de visualização e caracterização que surgiram os primeiros trabalhos mais específicos em nanociência e nanotecnologia, os quais inspiraram o famoso livro de Eric Drexler – *Engines of Creation: The Coming Era of Nanotechnology* – de 1986, que não só popularizou o termo, como difundiu as promessas e medos, fundados e infundados, em torno desse campo novo de investigação. Mas o marco decisivo da nanociência e da nanotecnologia veio em 1990, quando pesquisadores da IBM conseguem escrever a sigla IBM manipulando átomos de xenônio, imagem gravada por um Microscópio de Força Atômica, outra importante invenção no campo da instrumentação científica.

As pesquisas em nanociência/nanotecnologia são, portanto, profundamente dependentes de instrumentos e técnicas de visualização, caracterização e manipulação de nanopartículas e nanoestruturas. Não por acaso, o relatório de investimentos na área, lançado pelo Ministério de Ciência e Tecnologia em 2005, enfatiza de forma especial o "fortalecimento de estruturas laboratoriais de grande porte" (MCT, 2006b, p. 1) por meio da "formação e manutenção de uma rede nacional de laboratórios e facilidades de pesquisa, associados em torno de objetivos de

pesquisa, desenvolvimento e inovação em Nanotecnologia" (MCT, 2006b, p. 9).

O sucesso das pesquisas em nanociência e nanotecnologia no Brasil depende, assim, do desenvolvimento do parque instrumental de ciência e tecnologia, ou seja, da compra e manutenção de todo os instrumentos técnicos, além de softwares e materiais capazes de garantir o desempenho mínimo das pesquisas experimentais. Essa especificidade da nanotecnologia e da nanociência – o fato delas terem uma forte base experimental que depende de um parque de tecnológico e laboratorial extremamente complexo e caro – coloca um enorme desafio para o Brasil e suas pretensões no setor. O Brasil tem uma forte tradição no campo teórico das ciências exatas, em especial, da física e da química (LOPES, 2004). Isso porque, o desenvolvimento de pesquisas empíricas nessas áreas exigia um enorme volume de investimento que o país não pôde, ou não se dispôs, a assumir. A situação da nanociência e da nanotecnologia é completamente distinta, tanto por questões ligadas à própria dinâmica do campo – que sem instrumentação científica nem poderia ter surgido – quanto porque se considerarmos a inflexão sofrida, nos últimos anos, pela política nacional de ciência e tecnologia, em direção à ênfase na aplicação comercial de pesquisa e na inovação, a dimensão experimental das pesquisas torna-se ainda mais crítica.

É justamente a importância de infraestrutura experimental que torna a relação das pesquisas em nanociência/nanotecnologia e o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS) tão essencial no Brasil. O LNLS é, pelo menos até agora, o principal laboratório experimental do país na área de nanociência/nanotecnologia. O principal equipamento do LNLS é a Fonte de Luz Síncrotron, única do gênero em operação no Hemisfério Sul[190]. Trata-se de um acelerador de partículas que gera um feixe de luz capaz de abranger quatro faixas do espectro eletromagnético. Por meio desses raios, os cientistas conseguem "ver" certas características dos átomos e moléculas, o que o torna um equipamento essencial para a caracterização de materiais, base das pesquisas em nanotecnologia e nanociência.

Além da Fonte de Luz Síncrotron, o LNLS possui inúmeros laboratórios de microscopia

190 Única em operação. Fontes de radiação Síncrotron estão sendo implementadas na China e na Índia.

eletrônica que possui todo o equipamento necessário à coleta de amostras dos materiais que estão sendo estudados. Em 2004, a estrutura de pesquisa em nanociência e nanotecnologia do LNLS organizava-se em torno dos seguintes laboratórios e/ou grupos: Laboratório de Microscopia Eletrônica (LME); Laboratório de Microscopia de Força Atômica e Tunelamento (MTA); Laboratório de Microfabricação (LMF); Grupo de Teoria (TEO); Laboratório de Síntese Química de Nanopartículas (LSQ), Laboratório de Filmes Finos (LFF); além dos trabalhos em torno da fonte de Luz Síncrotron. Por causa desse conjunto de equipamentos, o LNLS é um espaço de referência para as pesquisas atômicas e moleculares, dentre as quais se inclui a nanociência/nanotecnologia.

Mas não é só em nanociência e nanotecnologia que o LNLS é referência, apesar de ser esse o foco principal aqui, ele é uma referência importante, também, para os pesquisadores da área de biotecnologia. Desde 1999, funciona, no laboratório, o Centro de Biologia Molecular Estrutural (CeBiME), voltado para a "resolução tridimensional de proteínas, ampliando a capacidade dos estudos pós-genômicos em áreas de interesse nacional" (ABTLuS, 2008, p. 31). Além da disponibilidade do uso da Fonte de Luz Síncrotron – importante instrumento de caracterização de proteínas e estruturas de DNA – disponibiliza pelo menos outros sete laboratórios[191]. Não por acaso, o CeBiME/LNLS é coordenador da Rede de Biologia Estrutural do Estado de São Paulo, e co-coordenador, junto com o Centro de Ressonância Magnética da UFRJ, da Rede Nacional de Biologia Molecular Estrutural.

A Fonte de Luz Síncrotron, bem como a maioria dos instrumentos de pesquisa dos outros dois centros do LNLS – o CebiMe e o Centro de Nanotecnologia – são, portanto, ferramentas de visualização, caracterização e análise de amostras de proteínas e materiais. Nesse sentido, o grande potencial de pesquisa do LNLS reside no estudo da estrutura e do comportamento de materiais inorgânicos – como, por exemplo, metais, gases, líquidos, compostos químicos os mais variados, entre outros – e de amostras orgânicas – notadamente, genes e proteínas – a nível

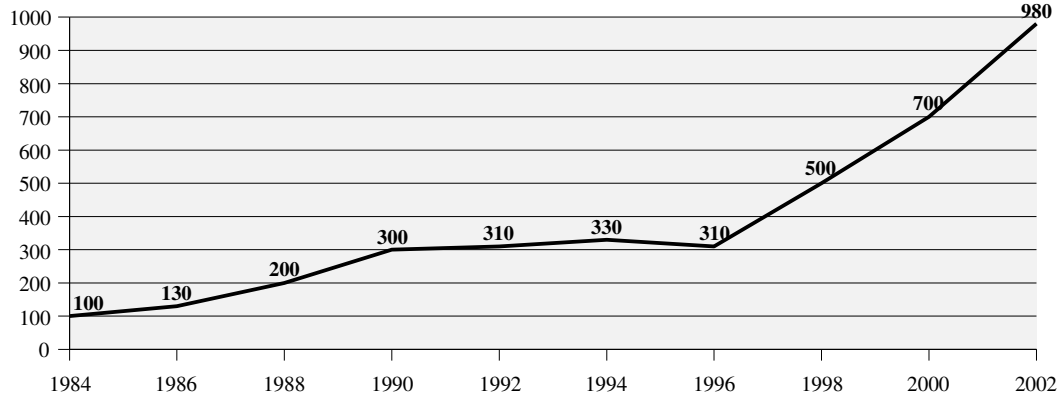
191 Laboratório de Ressonância Magnética Nuclear; Laboratório de Espectrometria de Massas; Laboratório de análise de micro-arranjos de DNA; Laboratório de Espectroscopia e Calorimetria; Robolab; Laboratório de Cristalogradia de proteínas; Laboratório de preparação de amostras para ressonância

atômico e molecular. Assim, embora seja utilizado para pesquisas as mais variadas, o LNLS constitui-se como instrumento essencial para pesquisas na área de biologia molecular estrutural (biotecnologia) e ciência e engenharia de materiais (nanotecnologia).

Os esforços mundiais em nanociência e nanotecnologia

Graças às enormes expectativas criadas em torno das primeiras descobertas das pesquisas em nano, já existe uma grande promessa econômica para a área. As estimativas apontam para algo em torno de US$ 1,3 trilhão em gastos no *nanomercado*[192] até 2015. (MARTINS, 2005, p. 177). Além disso, o número de depósitos de patentes na área no Escritório Europeu de Patentes – mais conhecido como EPO, abreviação European Patente Office – cresceu vertiginosamente de 1984 a 2002, como mostra o gráfico 3.3.

Gráfico 3.3. Distribuição do depósito anual de patentes em nanociência e nanotecnologia no EPO (1984-2002)

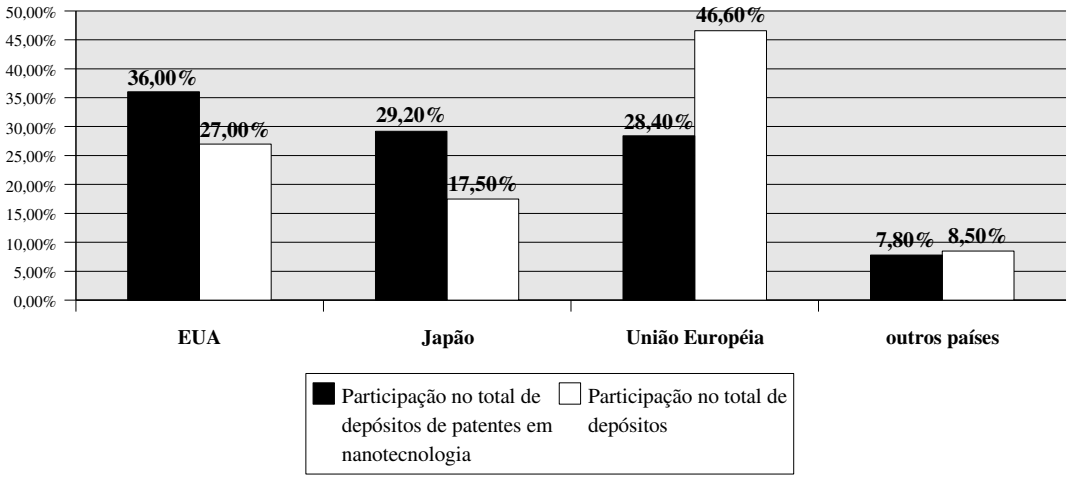


Elaboração: própria
Fonte: OCDE, 2007

192 Nanomercado é o termo designado para o conjunto dos produtos desenvolvidos a partir da nanotecnologia.

A análise dos dados referentes ao patenteamento de pesquisas em nanociência e nanotecnologia no escritório europeu revelam duas dimensões fundamentais sobre as características das pesquisas em nanotecnologia. A primeira delas, é que, comparada às outras áreas de patenteamento, a nanotecnologia é mais fortemente marcada pela concentração em poucos países (como mostra o gráfico 3.4).

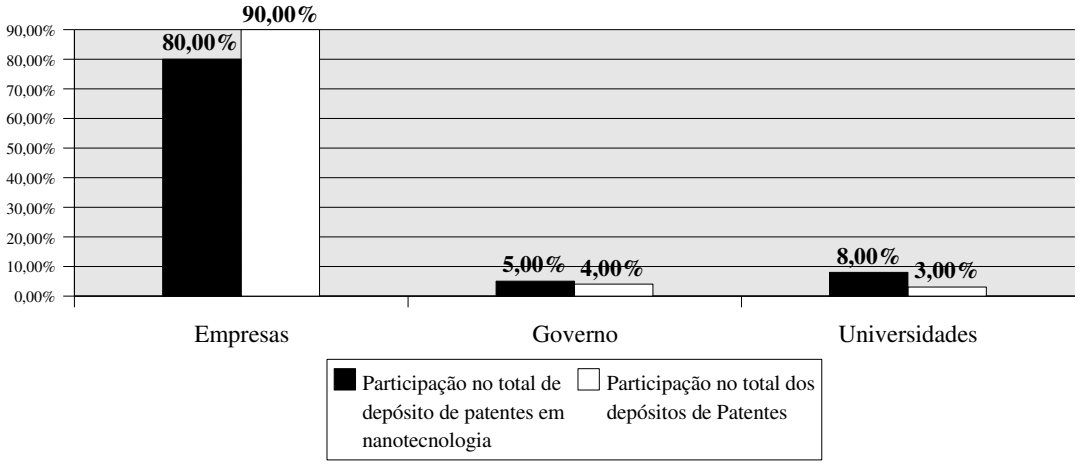
Gráfico 3.4. Distribuição dos depósitos de patentes no EPO por países (1978-2005)



Fonte: OCDE, 2007
Elaboração: própria
Legenda: EPO: Escritório Europeu de Patentes.

Paralelamente, embora a presença de patentes empresariais seja predominante – em torno de 80% das parentes depositadas no Escritório Europeu na área são de empresas – em relação ao total de depósitos, a nanotecnologia destaca-se pela maior presença de patentes de governos e, sobretudo, de universidades – o que pode ser um reflexo da mudança da política universitária para a propriedade intelectual.

Gráfico 3.5.Distribuição proporcional dos depósitos de patentes em nanociência e nanotecnologia do EPO em relação ao total (2000-2002)



Fonte: OCDE, 2007
Elaboração: própria

As duas tendências destacadas – o predomínio dos países avançados na detenção patentes em nanociência e nanotecnologia e a maior presença do governo e universidades no patenteamento em nanotecnologia – são reflexos da mesma tendência, qual seja, o grande peso dado, pelos Estados Nacionais, no caráter estratégico da área. Praticamente todos os países desenvolvidos e em desenvolvimento lançaram, a partir de 2001, políticas específicas para a área de nanotecnologia. Os Estados Unidos lançaram, em 2001, a *National Nanotechnolgy Iniciative*[193], no mesmo ano, a Comunidade Européia lançou ações específicas para a nanotecnologia no âmbito do *7th Research Framework Programme*[194], assim como o Japão considerou a nanotecnologia como uma das áreas prioritárias no seu *Second Science and Technology Basic Plan*[195]. Os países em desenvolvimento também estruturam, nos últimos anos, ações e planos específicos para desenvolver a pesquisa de nanotecnologia no seu país. A Índia, por exemplo, aprovou, em 2003, a *Nanomaterials Science and Technology Iniciative (2004-2007).* Antes disso, a África do Sul havia apresentado a *South African Nanotechnology*

193 Disponível em: www.nano.gov
194 Disponível em: http://cordis.europa.eu/fp7
195 Disponível em: http://www8.cao.go.jp/cstp/english/basic/index.html

Iniciative[196]. A China definiu a nanociência e a nanotecnologia como uma das quatro áreas mais importantes de investimento no seu plano de longo prazo para ciência e tecnologia[197]

A união entre expectativas econômicas, promessas de desenvolvimento de novos produtos, possibilidades de patenteamento e, principalmente, ações coordenadas dos Estados Nacionais fazem com que os investimentos em pesquisas de nanotecnologia também sejam cada vez maiores. Só para termos uma idéia, em 2004, a verba destinada para pesquisas em nanotecnologia, em todo o mundo, ultrapassou U$ 75 bilhões, sendo que as projeções, para 2005, ultrapassariam os U$80 bilhões (MARTINS, 2005, p. 36). Só os Estados Unidos investirão, entre 2007 e 2009, mais de U$4,4 bilhões só nas ações da Iniciativa Nacional em Nanotecnologia, sendo U$ 1,425 bilhões em 2007; U$ 1,491 bilhões em 2008 e U$1,527 bilhões em 2009 [198].

O esforço brasileiro em nanociência e nanotecnologia

À medida que o mundo todo passava a investir sistematicamente em nanotecnologia, com especial atenção sobre os impactos que a aplicação e a comercialização desse conhecimento poderia ter sobre o crescimento econômico nacional, o Brasil não ficou atrás. Na mesma linha do programa da Comunidade Européia para a nanotecnologia, que define, como o objetivo das ações governamentais, "aprimorar a competitividade da indústria européia, gerando o conhecimento necessário para transformá-la de uma indústria intensiva em recursos em uma indústria intensiva em conhecimento", e do plano estratégico norte-americano, que pretende, dentre outras coisas[199], "fomentar a transformação de novas tecnologias em produtos para benefício comercial e público" (UNITED STATES, 2007b, P. 11), e em consonância com a

196 Disponível em: www.sani.org.za

197 Disponível em: www.people.com.cn

198 Dados disponíveis em: http://www.nano.gov/html/about/funding.html

199 A iniciativa norte-americana, por sua vez, tem quatro objetivos principais: "Liderar um programa de P&D em nanotecnologia de nível mundial;; Desenvolver recursos educacionais, mão-de-obra qualificada e toda a infra-estrutura necessária à nanotecnologia avançada; Apoiar o desenvolvimento responsável da nanotecnologia"

redefinição da política científica nacional a partir de 2001, o documento final do grupo de trabalho criado para dar subsídio ao Programa de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia sugere que o objetivo da ação brasileira em nanotecnologia deve ser:

> criar e desenvolver novos produtos e processos em Nanotecnologia, implementando-os para aumentar a competitividade da indústria nacional e capacitando pessoal para o aproveitamento das oportunidades econômicas, tecnológicas e científicas da Nanotecnologia. (BRASIL, 2003a)

Com base neste documento de 2003 e na Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, de 2004, o governo começou a discutir o *Programa Nacional de Desenvolvimento da Nanotecnologia,* como parte do Plano Plurianual 2004-2007.

O programa foi elaborado pela Coordenação Geral de Políticas e Programas de Nanotecnologia, do Departamento de Políticas e Programas Temáticos, da Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento ligada ao Ministério de Ciência e Tecnologia. É interessante notar que, em 2004, o Secretário de Políticas e Programas de Pesquisa do MCT era, justamente, Cylon Gonçalves da Silva, ex-diretor do LNLS e membro do Conselho de Administração da ABTLuS, e que o *Programa Nacional de Desenvolvimento da Nanotecnologia* foi lançado, oficialmente, no Laboratório Nacional de Luz Síncrotron por ocasião da visita do presidente da República, Luis Inácio Lula da Silva, em 2005.

Segundo Cylon, em documento sobre a nanotecnologia de 2003, afirma:

> Há cerca de três anos, o CNPq e o MCT começaram a se preocupar com a importância estratégica da questão da Nanotecnologia para o desenvolvimento econômico brasileiro. Se nossos competidores externos estão investindo pesadamente nestas novas tecnologias, o Brasil corre o sério risco de ficar para trás. Como todas rápidas mudanças tecnológicas, a Nanotecnologia representa uma oportunidade, mas também uma ameaça para os países em desenvolvimento. Os países que souberem aproveitar o momento crescerão. Os que não souberem, mais uma vez, estarão condenados ao atraso. Os produtos brasileiros perderão competitividade no mercado externo, seja em termos de atualização tecnológica, seja em termos de preço, à medida que os avanços em Nanotecnologia forem se consolidando. (...) O foco do Programa Nacional de Nanotecnologia, colocado de forma muito sucinta, deve ser a conquista de uma fatia do mercado global de materiais, produtos e processos baseados em Nanotecnologia, com tudo o que isto implica em termos de investimentos na formação de recursos humanos, pesquisa e inovação, bem como

> criação de novas empresas e ampliação das áreas de atuação dos segmentos mais tradicionais da indústria nacional. (SILVA, 2003, p. 03)

Não por acaso, o programa de parcerias industriais do LNLS dá tanta importância para a Nanotecnologia. Segundo o Diretor Geral do LNLS:

> A gente queria estar sempre próximo da indústria nessa área, não só nessa área, mas nessa área em particular. Os esforços que têm sido feito na área de nanotecnologia não são só dessa forma, mas existe uma ênfase nessa forma que é sempre buscar uma motivação, quando não uma interação direta, na indústria. Então muitos dos nossos projetos, dos projetos de pesquisa desenvolvidos aqui dentro são feitos associados a problemas industriais. Mais do que nas outras áreas que nós temos desenvolvido isso em nanotecnologia. (**José Antônio Brum**, entrevista realizada em 24 de maio de 2007)

Mas mais interessante ainda, é que quando interrogado do por quê a área de nanotecnologia deve ter esse foco ligado à aplicação comercial, ele responde:

> a gente quer que a área de nano tenha esse viés, fundamentalmente **porque a gente concorda, na verdade a gente participou junto do processo de discussão com a sociedade e com o Ministério [de Ciência e Tecnologia] em particular,** de que nano é uma grande oportunidade para fazer isso. (**José Antônio Brum**, entrevista realizada em 24 de maio de 2007)

O LNLS, parece ter estado, mais uma vez, próximo às decisões do Governo Federal, notadamente, da escolha da nanociência e da nanotecnologia como área estratégica de investimento, como janela de oportunidade para que o país "queime etapas" do processo de desenvolvimento tecnológico e consiga galgar posições na corrida internacional pelo desenvolvimento. Compartilhando o mesmo diagnóstico, o programa interno de nanotecnologia do LNLS parece seguir a mesma direção do programa nacional no sentido de incentivar a comercialização do conhecimento e a capacitação tecnológica das empresas nacionais:

> O programa de nanotecnologia, quando foi lançado, tinha essa preocupação muito forte: "nós temos que fazer ciência, mas nós temos que fazer tecnologia também". Claro, isso tem que ser feito sem que se prejudique a existência de um esforço chamamos "científico puro" nessa área. Também, porque é preciso ter uma massa

> crítica de pessoas gerando idéias e incrementos. Mas você tem que ter, também, pessoas mais ligadas ao processo tecnológico que sabem aproveitar esse conhecimento gerado e levá-lo para o problema industrial. Então o programa tem esse viés que é altamente positivo porque conseguir queimar etapas na área de nano é muito importante. (...) Fundamentalmente, eu acho que é essa direção a ser seguida. Na verdade, o programa do Síncrotron nessa área é de 1999, e a gente nunca chamou o programa de nanociência, a gente sempre chamou de nanotecnologia. Por quê? Porque a gente queria estar sempre próximo da indústria nessa área, não só nessa área, mas nessa área em particular. (**José Antônio Brum**, entrevista realizada em 24 de maio de 2007)

A proximidade entre a administração interna do LNLS e a agenda política nacional já havia sido considerada, por Marcelo Burgos, como um elemento fundamental da história do laboratório:

> o LNLS tem sabido encontrar entre suas diretrizes de ação elementos convergentes com as aspectos centrais da agenda de reforma do Estado que vem sendo feita e refeita desde o Governo da Nova República, iniciado em 1985. Naquela ocasião, o apoio ao Laboratório mostra-se congruente com a política industrial que pretendia favorecer uma interação mais forte entre o parque de C&T nacional, baseado sobretudo nas chamadas tecnologias de ponta. Em 1990, com o programa de reformas desencadeado pelo governo Collor, o LNLS também pôde encontrar em sua experiência pontos de contato com o governo, reivindicando para si o papel de projeto estratégico para a competitividade da economia nacional, que que se pretendia alcançar com a abertura do país aos investimentos estrangeiros a às importações. (BURGOS, 1999, p. 193)

É interessante notar que, para Burgos, o que explica essa proximidade entre o LNLS e o que ele considera como as "agendas reformistas do Estado" é o fato de que o laboratório configura-se como um projeto "pioneiro e inovador" que se desenvolve justamente no momento em a relação entre Estado e sociedade democratiza-se, o que possibilita e, por vezes, exige que o laboratório antecipe, na sua esfera administrativa interna, alguns temas políticos mais gerais (BURGOS, 1999, p. 193). Segundo Burgos:

> Talvez não seja difícil explicar a razão pela qual o LNLS tem podido manter esses pontos de contato com as agendas reformistas propostas desde 1985. Minha hipótese **é a de que por ser um projeto pioneiro e inovador, que se desenvolve justamente ao longo do processo de definição do novo desenho da sociedade, baseado nos**

> **princípios democráticos, o LNLS enfrenta o desafio que lhe tem permitido e exigido antecipar, em esfera administrativa e política, alguns problemas centrais à agenda reformista** (BURGOS, 1999, p. 193; grifos meus)

O argumento que procuramos desenvolver ao longo deste capítulo é um pouco distinto desse. A democratização do país é um processo importante na redefinição da lógica de negociação da agenda nacional para a ciência, em parte porque enfraquece, um pouco, a estratégia de negociação direta com a burocracia estatal mas, sobretudo, porque exige um esforço maior para justificar, publicamente, os gastos nacionais em ciência. Assim, a democratização do país, a partir de 1985, explica a relativa abertura dos processos de elaboração de política pública e, sobretudo, o esforço realizado por parte da comunidade científica nacional para disseminar o discurso da importância econômica da ciência como forma de fortalecer a legitimidade dos gastos públicos, **mas não** a convergência entre a agenda interna das instituições de pesquisa e a política nacional de ciência e tecnologia. Em outras palavras, os inúmeros pontos de contato entre a agenda interna do LNLS e a agenda nacional de ciência e tecnologia deve-se menos aos desafios postos pela democratização do país a um projeto "pioneiro e inovador", do que ao fato de que, no Brasil, a política nacional de ciência e tecnologia é elaborada e avaliada pelos pesquisadores que estão, ou estiveram, envolvidos com o processo de administração das instituições de pesquisa do país.

Partindo desse diagnóstico sobre o processo de elaboração da política científica no Brasil, a situação que se apresenta, em termos gerais, é a seguinte: desde o início do processo de institucionalização da ciência no Brasil, os cientistas enfrentaram dificuldades ligadas ao fato da ciência não dispor de apoio social, em outras palavras, o fortalecimento da pesquisa científica e da formação de pesquisadores sempre foi uma pauta própria à "comunidade" nacional de pesquisa. Com a chegada dos militares ao poder, em 1964, a ciência consegue algum espaço entre as prioridades do Estado, mas o processo de negociação dos grandes projetos científicos permaneceu dependente de contatos quase pessoais com a burocracia estatal, o que gerava uma situação de dependência e instabilidade. A democratização alterou, um pouco, essa situação, de

modo que os cientistas são obrigados a conquistar apoio também fora do Estado como forma de legitimar os gastos públicos em ciência. Esse apoio, como sabemos, não veio. Mesmo assim – ou por isso mesmo – a partir do segundo governo Fernando Henrique Cardoso, cientistas ligados à UNICAMP – e, em menor medida, ao próprio LNLS –, envolveram-se, no âmbito do Ministério de Ciência e Tecnologia com a redefinição das diretrizes estratégicas da política científica nacional. Importando, quase sem mediação, o discurso "internacional" da inovação e as recomendações para a construção de um Sistema Nacional de Inovação, os cientistas ligados ao Ministério de Ciência e Tecnologia passaram a defender a importância da ciência e da tecnologia para o desenvolvimento econômico nacional. Esse reconhecimento veio poucos anos mais tarde, com a chegada do PT ao poder, quando o Governo Federal passou a esboçar algum esforço no sentido de apresentar um planejamento estratégico para o desenvolvimento industrial do país, o que incluía a escolha de áreas e setores prioritários para a ação estatal, como a nano e a biotecnologia. Nesse contexto, era esperado que o LNLS, como centro experimental de referência nas duas áreas, passasse a ser considerado um laboratório estratégico, recebendo um apoio coerente com tal posição. Mas parece ter acontecido justo o oposto.

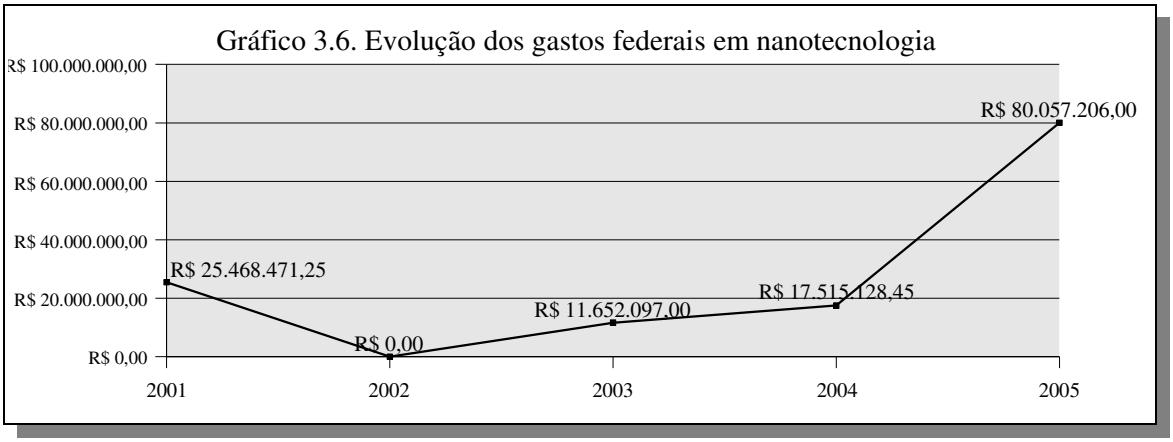
A última parte desse capítulo 3 analisa, rapidamente, a crise orçamentária do LNLS, em uma tentativa entender um pouco melhor o sentido da ação estratégica do governo.

3.2.4. Estratégias tortas? A crise orçamentária do LNLS

O investimento brasileiro em nanociência e nanotecnologia

Como dissemos, nos últimos anos, diversos países desenvolvidos e em desenvolvimento, passaram a considerar as pesquisas em nano uma área estratégica, tornando-a, portanto, foco prioritário da ação estatal notadamente em termos de investimento. Os Estados Unidos, por exemplo, pretendem gastar U$ 4,4 bilhões entre 2007 e 2009 (UNITED STATES, 2007),

enquanto os países membros da União Européia vão gastar, juntos, € 3.5 bilhões. O Brasil não permaneceu alheio a esse movimento. O documento apresentado pelo grupo de trabalho de subsídio ao Programa Nacional de Nanotecnologia em 2003, propunha investimentos de mais de R$ 400 milhões de 2004 a 2007 (BRASIL, 2003a, p. 15). Os investimentos federais em nanociência e nanotecnologia vêm aumentando desde 2003 (gráfico2.6), ainda assim, o valor total investido permaneceu muito abaixo do sugerido pelo documento do grupo de trabalho de 2003 (ver tabela 3.12).



Fonte: BRASIL, 2006c
Elaboração: própria

Tabela 3.12. Investimentos sugeridos e realizados em nanociência e nanotecnologia

	Investimentos sugeridos	Investimentos realizados
2004	R$ 96.700.000,00	R$ 17.515.128,45
2005	R$ 98.970.000,00	R$ 80.057.206,00
2006	R$ 101.992.000,00	Dados indisponíveis
2007	R$ 104.258.000,00	Dados indisponíveis
Total	R$ 401.920.000,00	R$ 97.572.334,45

Fonte: BRASIL, 2003a; BRASIL 2006c
Elaboração: própria

Infelizmente, o MCT ainda não divulgou os dados referentes ao total de investimentos realizados em 2006 e 2007. Assim, não temos como saber se o aumento de 2005 constitui uma tendência ou uma exceção, segundo porque é justamente nesse período que intensifica-se a crise orçamentária do LNLS.

A crise do LNLS

A transformação do LNLS em Organização Social, em 2008, possibilitou à gestão interna do laboratório uma relativa autonomia em relação ao Estado, mesmo que laboratório não dispusesse de uma fonte alternativa ao financiamento público. Os recursos financeiros do Laboratório ainda são, em grande medida, dependentes do Estado, seja do Contrato de Gestão assinado com o CNPq/MCT que permanece, até hoje, responsável pela maior parte do orçamento do LNLS, seja por meio de recursos advindos de agências de fomento e outros fundos públicos. A participação do financiamento privado – correspondente a contratos industriais e receitas financeiras – teve um crescimento relativo nos anos 2000, mas ainda representam uma fração irrisória do financiamento do LNLS conforme vimos, anteriormente – gráfico 3.3.

Podemos concluir, portanto, a administração do LNLS conseguiu, por meio da criação de uma Organização Social, uma relativa autonomia para o LNLS em relação ao aparelho do Estado do ponto de vista administrativo, mas não orçamentário. Até hoje, o Estado – via MCT e outros fundos públicos – é responsável, quase que integralmente, pelo financiamento do LNLS.

O financiamento do LNLS, via contrato de gestão, funciona da seguinte forma. A cada quatro anos, o laboratório apresenta um Plano Diretor, em que descreve suas ações para os próximos quatro anos, estabelecendo metas e definindo um orçamento anual. Esse Plano Diretor serve de base para a elaboração do contrato de gestão, o qual define o valor que será, de fato, repassado ao laboratório. Em 2006, foi assinado um novo Contrato de Gestão, válido para os

quatro anos subseqüentes (2006 a 2009). Os valores previstos no novo contrato de Gestão foram bem inferiores aos solicitados pelo LNLS no Plano Diretor (ABTLuS, 2006b) e os valores efetivamente repassados pelo laboratório em 2006 e 2007 foram ainda menores.

Tabela 3.13: Valores solicitados, previstos e efetivamente repassados para o LNLS (2006 a 2009)

	Valor solicitado	Valor previsto	Valor efetivamente repassado
2006	R$ 25.100.000,00	R$ 25.100.000,00	R$ 21.349.000,00
2007	R$ 35.000.000,00	R$ 25.322.000,00	R$ 22.257.000,00
2008	R$ 40.000.000,00	R$ 27.915.000,00	********
2009	R$ 45.000.000,00	R$ 32.852.000,00	********

Fonte: ABTLuS (2007; 2008)
Elaboração: Própria

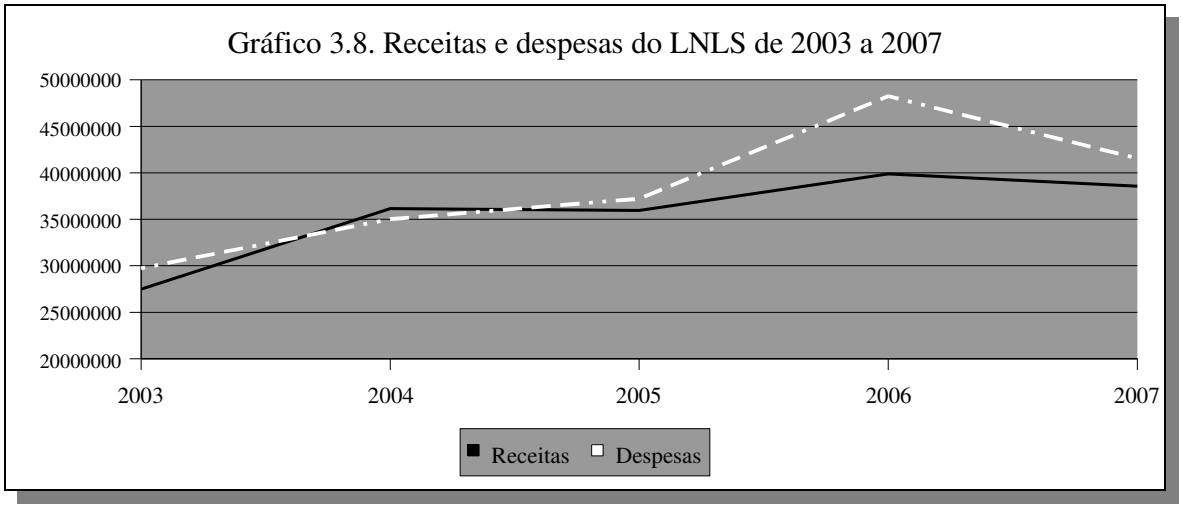
Essa situação, em que os repasses previstos são menores do que os solicitados e, mais ainda, em que os valores efetivamente liberados, ao longo do ano, são inferiores ao previsto, tem deixado o LNLS não só sem capacidade de investimento como, também, sem condições de prever o quanto pode gastar anualmente.

Desde 2005, as despesas do LNLS superam o seu orçamento total como mostram a tabela 3.14 e o gráfico 3.8.

Tabela 3.14: Composição do orçamento do LNLS e despesas (2001 a 2007)

Ano	Orçamento total	Despesas
2001	R$ 23.174.000,00	s/d
2002	R$ 28.145.000,00	s/d
2003	R$ 27.490.00,00	R$ 29.724.000,00
2004	R$ 36.163.000,00	R$ 35.019.000,00
2005	R$ 35.953.000,00	R$ 37.217.000,00
2006	R$ 39.889.000,00	R$ 48. 246.000,00
2007	R$ 38.559.000,00	R$ 41.560.00,00

Fonte: Relatórios anuais LNLS (ABTLuS, 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008)
Elaboração: própria

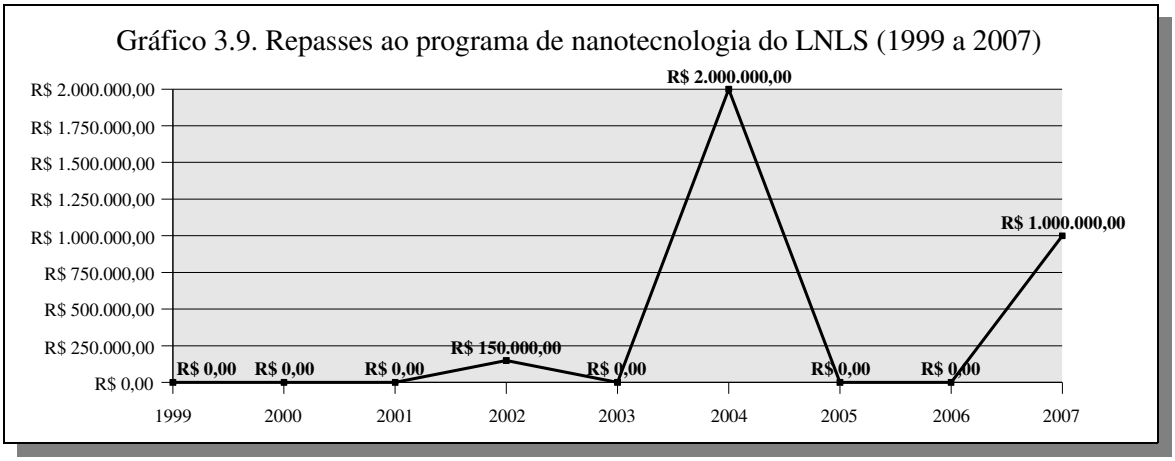


Fonte: Relatórios anuais LNLS (ABTLuS, 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008)
Elaboração: própria

A crise orçamentária do LNLS é causada pelo movimento de contingenciamento do orçamento federal, que reduz o orçamento previsto para ciência, dificultado o planejamento interno das instituições. Segundo o relatório anual do LNLS de 2007:

> A nota negativa do ano ficou mais uma vez com o contingenciamento dos recursos do Contrato de Gestão, que apresentou uma diminuição em 12% em relação ao estimado. Com isto, os recursos do Contrato mantêm-se nos mesmos valores nominais, aproximadamente, desde 2004. A situação foi particularmente séria por ter sido a primeira vez, desde que começou a sua operação efetiva em 2001, que o Centro de Biologia Molecular Estrutural não recebeu seu orçamento, tendo operado com recursos de projetos de pesquisa e com recursos destinados inicialmente para a Fonte de Luz Síncrotron. Para manter o equilíbrio financeiro da Associação, houve uma forte diminuição nas atividades de desenvolvimento e uma redução na reposição de funcionários. A conseqüência dessa situação foi a necessidade de suspender as atividades multiusuárias de alguns laboratórios, associados aos programas de biologia molecular estrutural e de micro e nanotecnologia, bem como de suspender o programa de auxílio aos usuários. (ABTLuS, 2008, p. 6)

É interessante notar que esse movimento atinge especialmente o programa de nanotecnologia do LNLS que praticamente não recebeu repasses de 1999 a 2007:



Fonte: Relatórios anuais LNLS (ABTLuS, 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008)
Elaboração: própria

Tabela 3.15. Contingenciamento dos recursos do programa de nanotecnologia do LNLS

	Repasse previsto	Repasse realizado
2006	R$ 2.000.000,00	R$ 0,00
2007	R$ 2.000.000,00	R$ 1.000.000,00

Fonte: Relatórios anuais LNLS (ABTLuS, 2002; 2003; 2004; 2005; 2006; 2007; 2008)
Elaboração: própria

Com isso:

> O planejamento inicial de 2007 foi revisto na metade do ano quando, com a assinatura do 17º Termo Aditivo, que ficou restrito à Fonte de Luz Sínctrotron e a continuação da indefinição orçamentária em relação aos recursos associados aos Programas de Nanotecnologia e Biotecnologia. Após a realização de diversas reuniões com o Ministério de Ciência e Tecnologia sobre esta questão, ficou evidenciada a dificuldade do Ministério em executar os valores estimados do Contrato de Gestão. (ABTLuS, 2008, p. 51)

Assim, apesar de ser, em tese, um laboratório estratégico, o LNLS vem sofrendo uma profunda crise orçamentária pelo menos desde 2005. A situação é exposta no último relatório anual, nos seguintes termos:

> Todos os resultados positivos atingidos e a potencialidade de crescimento do LNLS encontram-se ameaçados pela instabilidade financeira devido ao contínuo contingenciamento dos valores estimados no Contrato de Gestão. Essa situação já havia sido identificada como grave por ocasião do Relatório de Gestão de 2006, mas não foi resolvida ao longo de 2007, agravando-se. Com isso, o laboratório teve problemas na manutenção de todas as suas atividades, inclusive com perda de pessoal pela não reposição de funcionários. Esta situação deverá ser resolvida de forma mais satisfatória em 2008 para que o LNLS possa desenvolver plenamente suas potencialidades e manter a qualidade e eficiência no atendimento aos usuários e manter um programa agressivo de pesquisa científica e tecnológica, cumprindo assim sua missão como laboratório nacional. (ABTLuS, 2008, p. 68)

Assim, o laboratório que deveria ser considerado prioritário pelo Governo Federal, no âmbito da PITCE, porque realizar pesquisas em áreas estratégicas como a bio e a nanotecnologia, enfrenta, atualmente, a maior crise orçamentária de sua história. Não por acaso, Vermulm e Bruginsky, ao analisar a política do Governo Lula para a inovação, chegam a seguinte conclusão:

> No governo do Presidente Lula, a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) enfrenta dificuldades na sua implementação. Novamente, a desarticulação no interior do aparelho de Estado dificulta a definição das prioridades e a implementação de políticas de desenvolvimento tecnológico. É verdade que já não se vê a política tecnológica como uma mecânica extensão da política científica, tal como antigamente. Mas é também verdade que o País ainda não dispõe de uma dinâmica de inovação que se assemelhe ao que os países mais desenvolvidos e mesmo outros países do mesmo estágio de desenvolvimento do brasileiro têm experimentado. (2006, p. 2)

3.3. Conclusão

O capítulo 3 tratou das mudanças da ciência brasileira do ponto de vista da sua inserção nos processos de institucionalização da ciência no Brasil. As principais idéias do capítulo podem ser resumidas da seguinte forma:

(1) Existem alguns padrões de institucionalização da ciência brasileira que permanecem mais ou menos inalterados até a década de 1980: por um lado, a intervenção direta de cientistas de prestígio, junto ao Estado, para a garantia de condições mínimas para a realização da

atividade científica nos institutos e universidades incluindo-se, nisso, a construção de infra-estrutura de pesquisa, tal intervenção aproveita, no geral, "brechas" na agenda do Estado, valendo-se da interferência de atores da burocracia estatal simpáticos à questão da ciência; por outro, um ato de vontade política cria instituições que formam cientistas os quais não têm lugar garantido nem nas suas instituições de origem, nem na sociedade em geral, passando a atuar ativamente para a construção de um "espaço social para a ciência". Esses dois padrões não são necessariamente opostos, ao contrário, tendem a se complementar embora em um caso, trata-se mais de garantir a reprodução do regime público/acadêmico de produção do conhecimento e, no outro, de criar oportunidades fora desse regime de ciência que não comporta a todos. Em ambos os casos, porém, os cientistas atuam politicamente, enquanto grupo social, ou seja, como sociedade civil organizada, para legitimar a ciência socialmente e garantir a sua reprodução.

(2) Esses padrões passam por mudanças na década de 1980. A democratização do Estado faz com que o apoio à ciência não seja mais possível *apenas* por meio da interferência direta junto à burocracia estatal (embora essa estratégia permaneça importante), ou seja, a ciência deve garantir sua legitimidade conquistando apoio também *na sociedade*. Paralelamente, o discurso da importância da ciência para o desenvolvimento econômico torna-se hegemônico nos principais países avançados do mundo, ao mesmo tempo em que as universidades passam a rever, internamente, as suas funções sociais. No Brasil, o sistema de pós-graduação expande-se, formando um número cada vez maior de cientistas que precisam colocar-se profissionalmente. Nesse mesmo contexto, surgem instituições como a UNICAMP, cuja função explícita é transferir tecnologia para o setor industrial. Esses processos ocorrem em um momento em que, de um lado, o Estado retira-se do planejamento econômico e, de outro, as empresas brasileiras, sobretudo as de capital nacional, perdem capacidade de investimento em Pesquisa e Desenvolvimento. Tudo isso intensifica o esforço, *por parte da "comunidade" científica brasileira*, para associar, na agenda pública, ciência e desenvolvimento econômico de modo que *antes* que o Estado brasileiro e o setor privado nacional pautem a inovação como questão importante, são os cientistas o fazem. Esse movimento torna-se um objeto de estudo ainda mais

relevante quando consideramos que, a partir da abertura democrática, na década de 1980, são alguns cientistas que formularam as políticas nacionais de ciência e tecnologia.

(3) A defesa do papel da ciência para o desenvolvimento econômico, que resulta na ênfase da importância dos processos de inovação para a economia nacional, pode ser considerada, portanto, uma bandeira de alguns cientistas que querem garantir uma certa estabilidade do financiamento da ciência, tanto por parte do Estado, quanto por parte de outros setores sociais, como as empresas. Por mais paradoxal que possa parecer, a defesa do papel social da ciência é uma estratégia de autonomia, que tem um sentido duplo: de um lado, autonomia financeira, garantida pela multiplicidade de fontes de financiamento, e, de outro, autonomia científica em relação aos grandes centros produtores de ciência, por meio da construção de uma agenda científica nacional.

(4) Essa busca por autonomia, sobretudo em relação ao Estado, faz com que os cientistas procurem novas estratégias institucionais. A criação da *Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron,* uma Organização Social que passará a gerir o LNLS segundo critérios privados de eficiência, é uma dessas estratégias. Os idealizadores da ABTLuS souberam catalisar, de um lado, a agenda de liberalização do governo FHC e a retórica da eficiência de gestão da ciência, em voga em outros países, para criar e legitimar a ABTLuS.

(5) A chegada do Partido dos Trabalhadores ao poder, em 2003, altera o discurso sobre as possibilidades de ação do Estado no planejamento do desenvolvimento industrial. É nesse contexto que a importância da ciência e da tecnologia extravasam os limites da Política científica e Tecnológica, sendo incorporada também pela política industrial. Nesse contexto, a inovação entra definitivamente na pauta do Estado, e áreas como a bio e a nanotecnologia passam a ser consideradas estratégicas. A estratégia de desenvolvimento que se estabelece a partir da *Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior* (PITCE) parece encontrar limites importantes tanto no âmbito de ação do próprio Estado, quanto em relação à atual estrutura econômica do país, com o seu respectivo regime acumulação e desenvolvimento do capitalismo brasileiro.

CAPÍTULO 4

O Laboratório Nacional de Luz Síncrotron e os padrões de desenvolvimento da atividade científica no Brasil

O estudo do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron e seu significado para a estrutura científica brasileira do ponto de vista da construção institucional da ciência, ou seja, da sua justificação e da negociação das condições de realização e "modernização" da ciência no país foi feito, no terceiro capítulo desta dissertação, com base no estudo da organização interna do próprio LNLS – seus gestores, sua estrutura administrativa, seu orçamento, seus contratos de pesquisa, suas estratégias de justificação e inserção social. Este último capítulo desdobra um outro aspecto do estudo empírico do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron tendo em vista a compreensão das mudanças que afetam o regime disciplinar/estatal de produção e difusão de conhecimento científico desde a década de 1980. À perspectiva dos padrões de institucionalização e legitimação social da ciência a partir da ação direta de alguns poucos cientistas envolvidos com a "gestão da ciência" – conforme vimos no capítulo 3 – somaremos o olhar sobre os padrões de desenvolvimento da *atividade científica* enquanto prática de pesquisa e processo de formação de pesquisadores, tema central deste capítulo. Se para compreendermos as mudanças que afetam a *construção institucional* da ciência tivemos que olhar para os *gestores* do LNLS, para entender o que se passa com a *prática científica* foi necessário olhar para os *pesquisadores* do LNLS.

O estudo dessa dupla dimensão – a ciência como prática e a ciência como instituição – permite-nos analisar a mudança do regime disciplinar/estatal de produção e distribuição do conhecimento no Brasil de forma mais completa, na medida em que expõe os descompassos – se existentes – entre a mudança jurídico-institucional atualmente em curso no país – sobretudo a partir da formulação e implantação da nova política nacional de ciência, tecnologia e inovação a partir do início dos anos 2000 – e a prática concreta dos que atuam e se formam no regime disciplinar/estatal brasileiro.

Desde a sua entrada em operação, em 1997, o LNLS vem consolidando-se como laboratório aberto, ou seja, como instituição que recebe pesquisadores de todo Brasil, de outros países e de diversas áreas de pesquisa, notadamente ligados à área de biologia estrutural (biotecnologia) e ciência e engenharia dos materiais (nanociência e nanotecnologia). Esses pesquisadores vêm ao LNLS, por um período determinado, realizar a parte experimental de suas pesquisas. Atualmente, quase 90% dos projetos de pesquisa realizados no LNLS são feitos por pesquisadores que não são formalmente contratados pelo laboratório, ou seja, por pesquisadores externos. Em 2007, essa porcentagem correspondeu, concretamente, a aproximadamente, 660 projetos de pesquisa e 1600 pesquisadores. Esses dados mostram o quanto a análise das pesquisas realizadas pelos pesquisadores "externos" do LNLS é fundamental para a compreensão do próprio laboratório e da sua dinâmica como instituição de *pesquisa*.

Mas para além da importância que desempenha para a compreensão do próprio laboratório, o estudo dos pesquisadores externos do LNLS importa na medida que nos permite analisar – por meio de uma amostra restrita, mas significativa – a própria atividade científica brasileira, notadamente aquela realizada sob o regime disciplinar/estatal. O estudo dos pesquisadores do LNLS configura-se, nesse sentido, como uma ferramenta de pesquisa para a análise da situação atual da atividade científica brasileira vista como um conjunto de práticas de pesquisa, de dinâmicas de formação de pesquisadores, de padrões de avaliação das alterações que afetam essa mesma atividade, em suma, para a compreensão do processo de mudança que parece incidir sobre a organização e estrutura da ciência brasileira nos últimos anos.

Para explorar as possibilidades de investigação abertas pelo fato do LNLS receber uma enorme quantidade de pesquisadores externos, ligados a instituições de pesquisa de todo o Brasil aplicamos um questionário intitulado ***Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.*** O questionário foi aplicado em parceria com o LNLS, nos meses de março e abril de 2008, conforme detalharemos mais à frente. Ao todo, estavam cadastrados 2480 pesquisadores de instituições nacionais sendo que desses, responderam ao

questionário, 211 pesquisadores, ou seja, aproximadamente 8,5% do total. O questionário divide-se em cinco partes[200]:

- Uma primeira parte, refere-se aos *dados pessoais básicos* dos respondentes, tais como, gênero, idade e nacionalidade;
- Uma segunda, corresponde à *trajetória acadêmica dos pesquisadores,* ou seja, perguntava informações sobre a graduação e a pós-graduação na tentativa de mapear em que instituição e em que áreas o/a pesquisdor/a fez graduação e a pós-graduação, quanto tempo demorou para se formar em cada um dos níveis, se ele/ela passou por instituições estrangeiras durante o seu processo de formação, entre outras.
- Uma terceira parte perguntava sobre a *trajetória profissional,* em suma, se o/a pesquisador/a trabalhou em laboratórios ou empresas privadas. Se a resposta fosse afirmativa, perguntávamos sobre que função ele/ela desempenhou, em que tipo de empresas trabalhou e como ele avalia essa experiência. Se não, perguntávamos o porquê.
- Uma quarta parte, explora a *pesquisa atual* do respondente no sentido de caracterizar algumas formas de desenvolvimento da atividade, notadamente, formas de comercialização de pesquisas, tais como, a relação universidade-empresa, o estabelecimento de contratos de sigilo e propriedade intelectual, as práticas e avaliações sobre o patenteamento de pesquisa e sobre as possibilidades de aplicação da pesquisa.
- Por fim, uma última parte voltava-se para os padrões de *avaliação da ciência*, sua relação com o Estado e com a sociedade, o sentido das mudanças que incidem sobre a atividade científica e das formas de comercialização de pesquisa tais como patenteamento e parceria com empresas.

Este quarto capítulo gravita em torno da análise desse questionário e divindo-se em cinco partes:

200 A versão integral do questionário segue em anexo.

A primeira parte, denominada – *Concentração e desconcentração no uso do LNLS e a sua consolidação como laboratório aberto: uma análise a partir dos usuários da Fonte de Luz Síncrotron* – expõe a estrutura de funcionamento do LNLS como laboratório aberto a partir da análise de todos os projetos realizados na Fonte de Luz Síncrotron entre 1997 e 2007. O objetivo é caracterizar, em termos gerais, os padrões de uso do LNLS, ou seja, quais são as instituições que mais utilizam o laboratório, qual a porcentagem de usuários nacionais e estrangeiros, qual a porcentagem de usuários empresariais e como os pesquisadores são selecionados. O problema geral dessa parte é mostrar os padrões de concentração e desconcentração no uso do laboratório e a sua consolidação como um laboratório nacional e aberto – o que justifica o seu estudo.

A segunda parte apresenta o questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron* aplicado com os pesquisadores externos do LNLS ao longo da pesquisa desde o seu processo de aplicação até o grau de representatividade da amostra, advinda da comparação entre o universo (a totalidade dos usuários cadastrados no LNLS desde a sua inauguração em 1997 até março de 2008) e a amostra (os 211 respondentes do questionário). O objetivo é mostrar as possibilidades e as limitações do questionário como ferramenta metodológica para o estudo empírico do LNLS.

A terceira parte – *Quem são e o que fazem os pesquisadores externos do LNLS* – procura caracterizar os pesquisadores do LNLS segundo aspectos relativos à atuação como pesquisador – como eles utilizam o laboratório, em que disciplinas e áreas de pesquisa; em que instituições atuam e em que momento da carreira se encontram – e aspectos sociais – a nacionalidade, a idade e o gênero. O objetivo é caracterizar os pesquisadores do LNLS – através da análise dos que responderam ao nosso questionário – tanto para entender quem são os pesquisadores que utilizam o LNLS como plataforma de pesquisa quanto para, a partir disso, ter mais clareza sobre o que podemos concluir, em termos mais amplos, quando olhamos para os pesquisadores do LNLS.

A quarta parte – *A formação de cientistas no Brasil: o caso dos pesquisadores do LNLS* – descreve os padrões de formação dos pesquisadores da nossa amostra enfatizando três

dimensões: o tempo de formação, o grau de internacionalização dos pesquisadores ao longo da sua formação e a mobilidade institucional dentro do Brasil. O intuito é analisar aspectos gerais da dinâmica de formação dos pesquisadores brasileiros ligados à área de nanociência, nanotecnologia e biotecnologia, buscando identificar indicações de mudança nessa dinâmica.

A quinta e última seção do capítulo 4 chama-se *A comercialização de resultados de pesquisa no regime disciplinar/estatal brasileiro: uma análise das práticas e avaliações dos usuários externos do LNLS.* O objetivo dessa parte é analisar como os pesquisadores do LNLS envolvem-se com o setor privado e com as diferentes formas de comercialização de pesquisa, em especial, os contratos de pesquisa com empresas e o patenteamento dos resultados de pesquisa.

É importante dizer que este último capítulo é marcado por uma dinâmica própria, na medida em que, além de ter um lugar específico no esforço geral da dissertação – compreender a mudança da ciência brasileira da perspectiva das práticas concretas dos pesquisadores – ele busca, também, apresentar um panorama geral da atividade científica no país, levantando questões e problemas que não estão diretamente atrelados às questões colocadas inicialmente por esta pesquisa, mas que contribuem, por outro lado, para a construção de um campo de pesquisa sobre a ciência e a atividade científica no Brasil. A opção por apresentar grande parte dos dados produzidos a partir do questionário, e não apenas aqueles que se relacionam diretamente à questão central desta dissertação, se justifica, acima de tudo, por uma preocupação com a publicização dos dados do nosso questionário que podem ajudar outros pesquisadores que realizam ou que venham a realizar estudos sobre a ciência brasileira.

4.1. Concentração e desconcentração no uso do LNLS e a sua consolidação enquanto laboratório aberto: uma análise a partir dos usuários da Fonte de Luz

O caráter do LNLS, de ser um laboratório cuja "força" de pesquisa vem de fora da instituição, vem se acentuado ao longo dos anos. Em 2001, o laboratório recebeu, ao todo, 289 projetos externos dos quais participaram, aproximadamente, 500 pesquisadores; em 2007, foram 660 projetos e 1600 pesquisadores externos, um crescimento considerável. Paralelamente, o

número de pesquisadores fixos do LNLS permaneceu praticamente inalterado nesse período, uma média de 20 pesquisadores, entre associados e fixos[201], o que mostra o quanto a capacidade de pesquisa do LNLS liga-se, cada vez mais, aos seus pesquisadores externos.

O recrudescimento do caráter do LNLS como laboratório aberto a cientistas de outras instituições deve ser levado em conta se quisermos entender *o que* e *como* se pesquisa no LNLS. José Antônio Brum, atual diretor geral do LNLS, coloca isso claramente quando diz:

> O LNLS é um laboratório nacional, ele tem, como missão, disponibilizar grandes equipamentos, em particular a Fonte de Luz Síncrotron, para a comunidade toda. A ciência e a pesquisa que é desenvolvida, nesse caso, é de responsabilidade da comunidade. O Síncrotron mesmo tem uma equipe pequena: nós temos menos de 20 pesquisadores da casa e mais de mil usuários. Então a grande massa crítica da pesquisa que fica aqui dentro é da comunidade científica e tecnológica. (***José A. Brum,*** **Entrevista no dia 24/05)**

Como já foi dito, o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron é composto por um complexo de instrumentos de pesquisa, a maior parte deles voltados para pesquisadores de fora do LNLS[202], e distribuídos por três grandes laboratórios:

I. A **Fonte de Luz Síncrotron**, que é o principal instrumento do laboratório, voltado para a visualização e caracterização de materiais orgânicos e inorgânicos;

II. As **Instalações de micro e nanotecnologia** que englobam os grandes microscópios eletrônicos e outros instrumentos voltado para a visualização e análise de amostras de

---

201 Os pesquisadores associados são aqueles ligados a universidades ou institutos de pesquisa que vêm trabalhar no LNLS em tempo parcial. Os pesquisadores fixos são aqueles formalmente contratados pela ABTLuS e que trabalham em tempo integral e dedicação exclusiva no LNLS. Em 2007, o LNLS contava com 17 pesquisadores contratados e 4 associados.

202 Os laboratórios e oficinas de instrumentação científica, ou seja, onde se fabrica, concerta e aprimora equipamentos de pesquisa científica não são, no geral, aberto à comunidade de pesquisa e, mesmo se fosse aberto, muito provavelmente haveria poucos pesquisadores interessados nesse tipo de pesquisa, que envolve um alto grau de capacitação tecnica; outros laboratórios, como os de microscopia eletrônica, encontram limitações pelo fato de que os usuários precisam ter algum treinamento para usar os microscópios. Ainda assim, grande parte dos seus usuários são externos.

materiais;

III. O **Centro de Biologia Molecular Estrutural** onde se localizam os instrumentos necessários à clonagem de genes, à expressão e purificação de proteínas e à determinação da estrutura tridimensional por cristalografia de raios-X ou ressonância magnética nuclear.

A seleção dos pesquisadores que pretendem usar qualquer um desses três laboratórios segue praticamente o mesmo padrão: primeiro, os "usuários" – como são chamados os pesquisadores externos do LNLS – preenchem um formulário de cadastro e, em seguida, submetem uma proposta de pesquisa – uma espécie de projeto de uso das instalações – ao Laboratório. Essa proposta é analisada, em primeiro lugar, pelos coordenadores das linhas de luz e dos laboratórios do LNLS que vão definir a viabilidade técnica das propostas. Uma vez que se comprove que a pesquisa pode, tecnicamente, ser realizada, a proposta é submetida a um Comitê Científico integrado por membros externos ao laboratório, o qual analisa o mérito científico das propostas determinando se elas serão, ou não, realizadas no LNLS. A submissão de propostas pode ser feita por qualquer pesquisador, em qualquer etapa do seu processo de formação e de qualquer instituição, pública ou privada, do Brasil ou do exterior.

É interessante observar que nessa forma de seleção – via Comitê Científico – não existe nenhuma diferenciação entre pesquisadores de universidade, empresas ou institutos de pesquisa públicos ou privados. Todos submetem propostas e são avaliados da mesma forma e o uso das instalações é totalmente gratuito para os que forem selecionados. As empresas, no entanto, podem utilizar o laboratório por outros dois caminhos além da submissão de propostas ao Comitê: um, é firmar convênios com o laboratório, conforme vimos no capítulo anterior; outro, é comprar horas de uso nas linhas de luz ou outros equipamentos, sem que exista um convênio formal de cooperação entre a empresa e o laboratório para a realização de pesquisa, o que torna difícil a investigação desses casos, embora saibamos – pelos dados sobre orçamento do LNLS – que esse tipo de serviço não ultrapassa 10% do orçamento total do LNLS, incluídos, nesse

percentual, os valores dos contratos comerciais e dos rendimentos financeiros ligados ao orçamento total do LNLS.

A Fonte de Luz Síncrotron é a instalação que recebe a maior parte dos usuários externos do LNLS: dos 1600 pesquisadores que, em 2007, vieram de outras instituições utilizar o Laboratório, 1200 dirigiram-se para a Fonte Luz Síncrotron, ou seja, 75% dos pesquisadores externos de 2007. Além disso, grande parte dos usuários das outras instalações, como os microscópios eletrônicos ou o Centro de Biologia Molecular Estrutural, também utilizam a Fonte de Luz. Assim, por ser a instalação de pesquisa mais antiga do LNLS, a que mais recebe pesquisadores de fora do laboratório e a que possui os dados mais sistematizados sobre seus usuários, ela é uma boa medida para descrever o que acontece no LNLS da perspectiva da dinâmica do uso do laboratório. Assim, embora o nosso questionário tenha sido enviado para todos os usuários, de todos os laboratórios do LNLS, os dados que analisaremos nessa seção – sobre os padrões de concentração e desconcentração do uso do Síncrotron – referem-se apenas aos usuários da Fonte de Luz.

Os usuários externos do LNLS vêm, como dissemos, de diversos Estados, universidades e institutos, embora exista uma relativa concentração em algumas poucas instituições, que reflete a própria distribuição desigual da pesquisa no país[203]. Em 2007, por exemplo, as quatro grandes instituições de pesquisa do Estado de São Paulo – USP, UNICAMP, UNESP e UFSCar – foram, sozinhas, responsáveis por mais de 37% dos projetos realizados na Fonte de Luz Síncrotron. Nesse mesmo ano, as sete instituições que mais utilizaram a Fonte de Luz [USP, UNICAMP, UNESP, UFRJ, UFMG, UFRGS além do próprio LNLS] foram responsáveis, juntas, por 60% do total de projetos realizados, como mostra a tabela 4.1.

---

203 Em 2000, a Região Sudeste concentrava 66,1% de docentes com nível de doutor; 71% dos docentes de pós-graduação; 63% dos recursos do CNPq; 71% dos investimentos sem retorno da FINEP; 69% dos grupos de pesquisa do país (SILVA, 2000, p. 63). A mesma concentração reflete-se na pós-graduação: em 2003, a Região Sudeste concentrava 55% dos cursos de mestrado e 67% dos de doutorado, seguida da Região Sul, com 20% dos cursos de mestrado e 17% dos de doutorado, da Região Norte (15,6% e 10,3%), da Região Centro-Oeste (6,4 e 4,1%) e da Região Norte (3,5% e 1,8%) (BRASIL, 2004, p. 31) Segundo dados do Diretório dos grupos de pesquisa do CNPq, em 2004, 75% dos grupos de pesquisa cadastrados aglomeravam-se em torno de apenas 19% das instituições. (RAPINI e RIGHI, 2006, p.141)

Tabela 4.1. Distribuição Relativa das Principais Instituições que utilizam a Fonte de Luz Síncrotron em relação ao seu total de projetos anuais entre 2001 – 2007

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
USP	21%	20%	15%	18%	16%	20%	17%
UNICAMP	13%	16%	15%	14%	10%	10%	11%
UNESP	7%	12%	11%	10%	11%	8%	8%
UFRJ	8%	6%	6%	7%	7%	6%	10%
UFMG	4%	5%	4%	3%	4%	5%	5%
UFRGS	3%	2%	2%	3%	4%	4%	5%
LNLS	16%	14%	15%	12%	11%	11%	6%
OUTRAS INST. BRASILEIRAS	14%	9%	18%	19%	21%	22%	22%
INST. ESTRANGEIRAS	14%	15%	15%	15%	17%	14%	16%
TOTAL DE PROJETOS REALIZADOS NO ANO	181	231	358	379	423	427	466

Fonte: Relatórios anuais ABTluS (2001 a 2007)
Elaboração: própria

Sobre os dados apresentados na tabela acima, cabe notar, em primeiro lugar, que a participação de pesquisadores externos ao LNLS aumentou em termos absolutos e relativos nos últimos anos. Em 2001, 84% dos projetos de pesquisa realizados na Fonte de Luz Síncrotron eram ligados a outras instituições que não o LNLS, totalizando 167 projetos; em 2007, 93% dos projetos eram de fora do LNLS, totalizando 435 projetos de pesquisa. Dito de outro modo, a participação dos pesquisadores do próprio laboratório no total dos projetos de pesquisa do LNLS vem diminuindo significativamente ao longo dos anos – era 16% dos projetos em 2001, passou para 6% em 2007 – embora o número absoluto de projetos realizados pelos pesquisadores ligados ao LNLS tenha permanecido mais ou menos estável no período – uma média de 40 projetos por ano –, o que demonstra o fortalecimento da tendência de que o LNLS opere enquanto laboratório aberto, conforme já destacamos.

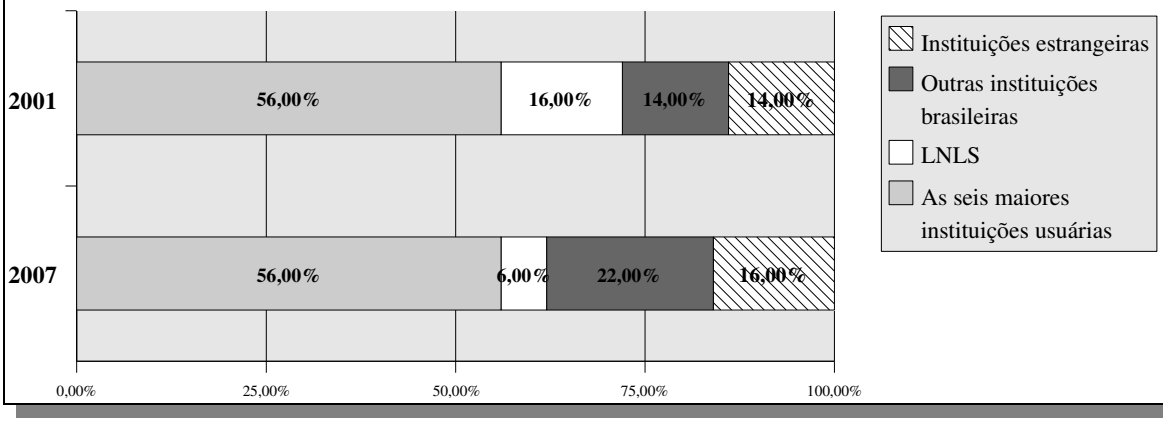
Outro aspecto interessante é a diversificação das instituições usuárias da Fonte de Luz. Em 2001, apenas 14% dos projetos de pesquisa foram realizados por outras instituições que não as sete maiores usuárias da fonte (USP, UNICAMP, UNESP, UFRJ, UFMG, UFRGS, além do próprio LNLS) o que significou, concretamente, apenas 25 projetos. Já em 2007, 23% do projetos eram de "outras instituições", ou seja, 107 projetos, um aumento relativo e absoluto. O

mesmo ocorre para instituições de fora do país, que passaram de 14% para 16% do total de projetos.

Essa tendência – de aumento da participação de outras instituições – não implicou, no entanto, a desconcentração do uso da Fonte de Luz, expressa na participação das seis maiores usuárias do LNLS [USP, UNICAMP, UNESP, UFRJ, UFMG e UFRGS] no total dos projetos realizados. Em 2001, elas foram responsáveis, juntas, por 56% dos projetos (102, dos 181 projetos realizados); em 2007, elas respondiam pelos mesmos 56%, ou seja, dos 466 projetos realizados na Fonte de Luz Síncrotron, 261 eram ligados às seis maiores usuárias da fonte: as três estaduais paulistas e as três maiores universidades federais do país: UFRJ, UFMG e UFRGS.

O Gráfico 4.1. mostra claramente essa tendência de diversificação sem desconcentração. O aumento da participação de outras instituições brasileiras que não as cinco maiores usuárias do LNLS no total de projetos anuais não implicou a diminuição da participação das grandes instituições usuárias, que permanecem responsáveis por mais da metade do total de projetos. A mudança veio, antes, do aumento absoluto do número de projetos dessas "outras instituições" em relação ao número de projetos realizados pelo próprio LNLS.

Gráfico 4.1 – Distribuição Relativa das Instituições (o próprio LNLS, as seis maiores instituições, outras instituições brasileiras e outras instituições estrangeiras) que utilizam a Fonte de Luz Síncroton em relação ao seu total de projetos anuais, em 2001 e 2007



Fonte: Relatório anual do LNLS, 2001 e 2007 (ABTLuS, 2002; 2008)

Elaboração: própria

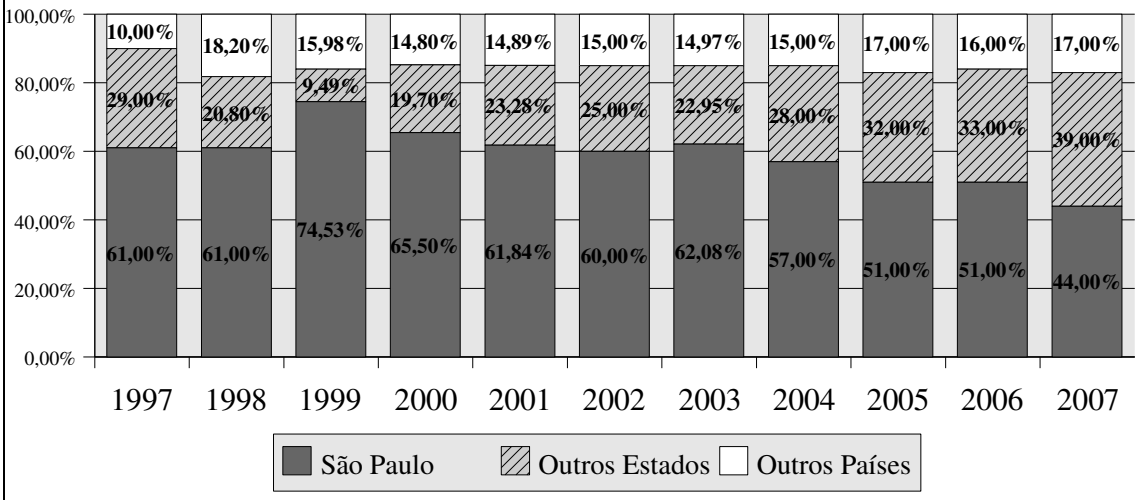
Nota: As seis maiores usuárias do LNLS são: USP, UNICAMP, UNESP, UFRJ, UFMG e UFRGS

As pesquisas realizadas na Fonte de Luz seguem, portanto, a seguinte distribuição: aproximadamente metade das pesquisas é realizada por apenas seis instituições, todas universidades públicas do Sul e Sudeste do país. A outra metade é de responsabilidade do LNLS, das instituições estrangeiras – notadamente instituições argentinas[204] – e de outras instituições brasileiras.

Isso equivale a dizer que o uso do LNLS reproduz, em termos gerais, a lógica de distribuição das pesquisas feitas no país, marcada pela concentração em poucas instituições públicas, notadamente, universidades públicas localizadas na Região Sudeste. Ainda assim, o LNLS tem conseguido reforçar, ao longo dos seus onze anos de funcionamento, a sua função de laboratório nacional, aberto e multiusuário. Essa tendência exemplifica-se não só pela diminuição da participação do próprio LNLS no total de projetos realizados na Fonte de Luz– como vimos nos dados apresentados acima – mas, sobretudo, pelo aumento da participação de outras instituições de pesquisa no total de projetos realizados. Em relação a essa tendência, é significativa a diminuição da participação do Estado de São Paulo no total de projetos realizados na Fonte de Luz como mostra o gráfico abaixo:

204 A Argentina é, historicamente, a maior usuária do LNLS: em 2004, 41 dos 56 projetos de outros países eram argentinos; em 2005, essa relação era de 54 entre 73; em 2006, 53 de 68; e em 2007, dos 80 projetos realizados por instituições estrangeiras, 61 eram argentinos. Em termos relativos, de 2004 a 2007 a Argentina foi responsável, respectivamente, por 73%, 74% 78% e 76% dos projetos estrangeiros do LNLS.

Gráfico 4.2 – Distribuição Relativa das Instituições (do Estado de São Paulo, de outros Estados e de outros países) que utilizam a Fonte de Luz Síncroton em relação a seu total de projetos anuais, entre 1997 – 2007



Fonte: Relatório anual 2007 (ABTLuS, 2008)

Elaboração: idem

O aumento da presença de instituições de "outros Estados" no uso das instalações do LNLS reflete, por um lado, o aumento relativo da capacidade de pesquisa das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste do país, exemplificada pelo fato de que essas regiões têm as maiores taxas de crescimento da pós-graduação no país, como mostra a tabela 4.2.

Tabela 4.2. Taxa de crescimento da pós-graduação por região brasileira, entre 1996 - 2004

Região do país	Taxa de crescimento anual (1996-2004)
Região Norte	15%
Região Centro-Oeste	12%
Região Sul	12%
Região Nordeste	9,6%
Região Sudeste	6,3%

Fonte: Plano Nacional de Pós-graduação 2005-2010 (BRASIL, 2004e)

Elaboração: própria

Por outro lado, também contou para descentralização do uso do LNLS, a consolidação do *Programa de Auxílio ao Usuário,* por meio do qual o LNLS paga as viagens dos usuários de outros Estados ou países até Campinas onde eles ficam hospedados no próprio campus do LNLS que mantém instalações básicas como domitório, refeitório, entre outras.

Esse programa tem duas vertentes: uma, para o apoio de pesquisadores da América Latina e Caribe; outra, para suporte a pesquisadores brasileiros de outros Estados que não São Paulo. Apenas para termos uma idéia da importância desse programa, em 2004, ele contemplou 306 projetos brasileiros, ou seja, 100% das propostas de outros Estados fora São Paulo. Nesse mesmo ano, o programa liberou 59 auxílios para pesquisadores latino-americanos e caribenhos, o que representou 57% dos projetos realizados por outros países. Apesar da sua importância, o projeto de auxílio aos usuários externos tem sido profundamente prejudicado pela crise orçamentária do LNLS, chegando a ser suspenso em setembro de 2007[205] por decisão do Conselho de Administração da ABTluS, conforme explicita o relatório anual de 2007:

> Após a realização de diversas reuniões com o Ministério de Ciência e Tecnologia sobre esta questão [a falta de recursos para o LNLS], ficou evidenciada a dificuldade do Ministério em executar os valores estimados do Contrato de Gestão. **Nesta ocasião se fez necessário aprofundar as medidas de restrição orçamentária. Essas foram aprovadas pelo Conselho de Administração em sua reunião de 13 de setembro de 2007 e implementadas imediatamente, mais especificamente,** a suspensão da operação como laboratório aberto dos laboratórios de espectrometria de massas, de microscopia de varredura por ponta, de microfabricação[206] e também **a suspensão do programa de auxílio aos usuários.** (ABTLuS, 2008, p. 50; grifos meus)

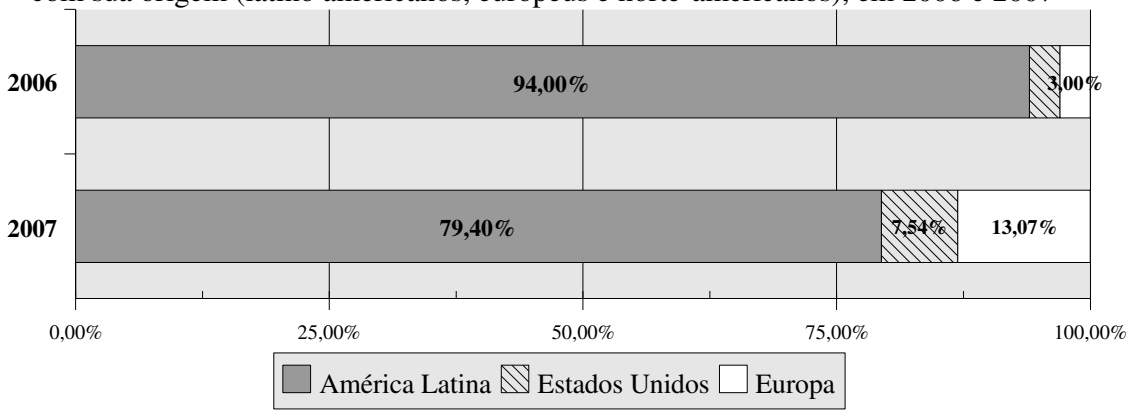
A crise orçamentária do LNLS, como vimos no Capítulo 3 desta dissertação, tem comprometido a sua capacidade de investimento, bem como a sua atuação enquanto laboratório aberto. A suspensão do *Programa de auxílio aos usuários* reflete essa tendência. A participação

205 Depois de ficar suspenso por quase quatro meses, o programa foi retomado, em dezembro de 2007, quando o laboratório recebeu parte dos recursos referentes ao contrato de gestão daquele ano.

206 A escolha de fechar estes laboratórios e não outros justifica-se pelo fato de tanto o espectômetro de massas quanto o microscópio de varredura serem instrumentos de pesquisa disponíveis em outras instituições do país de modo que a interrupção do uso de ambos, pela comunidade de pesquisa, não seria tão complicado.

de pesquisadores latino-americanos no total de projetos realizados por instituições estrangeiras do LNLS (em 2006 foram 60 projetos, em 2007, 62) foi congelada a partir da suspensão do programa, em setembro de 2007. Paralelamente, o número total de projetos ligados a instituições estrangeiras aumentou nesse período: em 2006, dos 427 projetos realizados da Fonte de Luz, 64 foram de instituições estrangeiras; em 2007, dos 466 projetos, 80 eram estrangeiros. Isso representa, respectivamente, 14% e 17% do total de projetos realizados na Fonte de Luz nos últimos dois anos (ver tabela 4.1). Isso significa que o aumento da participação de instituições estrangeiras explica-se pela expansão da participação da Europa e dos Estados Unidos no total de projetos realizador conforme mostra o gráfico 4.3.

Gráfico 4.3 – Distribuição Relativa dos Projetos do Fonte de Luz Síncroton de acordo com sua origem (latino americanos, europeus e norte-americanos), em 2006 e 2007



Fonte: Relatórios Anuais 2006 e 2007 (ABTLUS, 2007; 2008) ;
Elaboração: própria

Apesar de representar a maioria absoluta dos projetos do LNLS, a América Latina diminuiu significativamente a sua participação no total de projetos realizados no LNLS por instituições estrangeiras: as instituições latino-americanas foram responsáveis por 94% dos projetos do ano de 2006 e 79% do ano de 2007. Essa redução pode ser explicada, em parte, como vimos, pela suspensão do *Programa de Auxílio ao Usuário,* que minimizou o crescimento do número de projetos realizados por países latino-americanos[207], mas, sobretudo, porque a Europa

207 Os países da América Latina vêm aumentando o número de projetos realizados na Fonte de Luz Síncrotron.

e os Estados Unidos aumentaram o número de projetos realizados – de 4 em 2006, para 17 em 2007. Em termos proporcionais, isso significou que, de 2006 a 2007, os Estados Unidos aumentaram a sua participação de 3% para 8% e a Europa, de 3% para 13% do total de projetos estrangeiros realizados na Fonte de Luz Síncrotron brasileira.

Os países europeus que usaram o LNLS, em 2007, foram: Alemanha (5 projetos); França (3 projetos); Portugal (1 projeto); República Tcheca (1 projeto); e Reino Unido (1 projeto). No ano anterior, 2006, só a Alemanha havia utilizado o LNLS (com apenas 2 projetos), o que mostra que a participação da Europa não só aumentou, como se diversificou de um ano para outro, o que parece indicar a consolidação do LNLS como laboratório internacional de relativa importância não só para a América Latina, mas também para outros países, inclusive com capacidade instalada de pesquisa nessas áreas.

Assim, o que o conjunto dos dados exposto acima mostra que o LNLS vem consolidando-se significativamente como laboratório aberto, tanto nacional – o aumento considerável da participação de outras instituições e Estados no quadro de usuários externos do LNLS – quanto internacionalmente, conforme acabamos de demonstrar, com o aumento absoluto e proporcional do número de projetos ligados a instituições estrangeiras de diversos países. Isso significa que o estudo dos pesquisadores externos ao laboratório é absolutamente crucial para a compreen*são do que é* e *de como se realiza* a pesquisa científica no LNLS.

Mais do que isso. Os dados mostram que, por ser uma instituição de pesquisa que funciona como centro experimental *aberto* e que, portanto, atrai uma grande quantidade de pesquisadores das mais diferentes áreas, lugares e instituições, o LNLS é mais do que um simples *objeto* de pesquisa, ele é uma *ferramenta* de investigação na medida em que permite gerar uma imagem atualizada das práticas científicas do regime disciplinar/estatal brasileiro que acolhe, como veremos, a maioria absoluta dos usuários do LNLS. Foi a tentativa gerar um "retrato" da atividade científica no regime disciplinar/estatal brasileiro, o qual permitisse tanto

---

De 2003 a 2007 foram, respectivamente: 43, 46, 62, 61 e 65 projetos. Em 2006, os projetos latino-americanos seguiam a seguinte distribuição por país: Argentina, 53 projetos; Chile, 04 projetos, México, 03 projetos e cuba, 01 projeto. Em 2007, a seguinte distribuição: Argentina, 61 projetos, México, 03 projetos e Cuba, 01 projeto.

conhecer melhor esse regime quanto entender em que medida as práticas dos seus pesquisadores relacionam-se aos objetivos da Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, notadamente, a ênfase na patenteamento, aplicação e, por vezes, comercialização dos resultados de pesquisa, que formulamos e aplicamos o questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.*

4.2. *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron* – o questionário aplicado com os pesquisadores do LNLS

Considerando todos os pesquisadores do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron, temos tanto usuários ligados a instituições com sede do Brasil (em média, 85% do total de projetos), quanto cientistas que desenvolvem suas pesquisas em instituições estrangeiras (aproximadamente 15% dos projetos). Dentre os pesquisadores ligados a instituições brasileiras, temos os pesquisadores do próprio LNLS e os pesquisadores de outras instituições . O universo do nosso questionário era composto por todos os pesquisadores *externos ao LNLS* que desenvolveram suas pesquisas no LNLS como ligados a instituições brasileiras entre 1997 e março de 2008. Ao todo trata-se de 2480 pesquisadores, dos quais 211 – ou 8,5% do total – responderam ao questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.*

O processo de aplicação do questionário iniciou-se em 18 de março de 2008, quando a *Secretaria de Apoio ao Usuário* do LNLS enviou-o, por correio eletrônico, para todos os pesquisadores ligados a instituições brasileiras e cadastrados no sistema de usuários do LNLS entre os anos de 1997 e março de 2008. Nas instruções de preenchimento e envio do questionário constava que o mesmo deveria ser remetido, depois de preenchido, a um endereço eletrônico institucional da USP administrado por nós[208]. No dia 03 de abril, o questionário foi reenviado pelo LNLS para todos os pesquisadores e, no dia 30 de abril, encerramos o seu recolhimento com um total de 211 questionários respondidos. Assim, o processo de aplicação

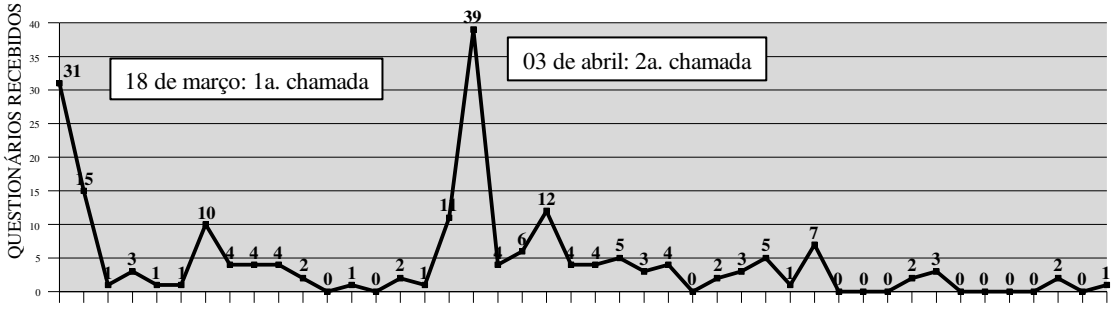
208 Ver em anexo o questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron*

durou, ao todo, 44 dias, com picos de recebimento logo após ao envio dos *emails* pelo LNLS – conforme o gráfico 4.4.

A decisão de deixar o envio dos questionários sob responsabilidade do próprio LNLS explica-se por motivos técnicos – o laboratório não tinha como disponibilizar todos os *emails* dos seus usuários para terceiros – e por razões estratégicas – era mais provável que os questionários fosses respondidos se o LNLS entrasse formalmente no processo de aplicação.

O gráfico abaixo representa os 44 dias de aplicação com o número de questionários recebidos por dia, com destaque para os dois picos de respostas, entre 18 de março e 03 de abril de 2008, dias em que o LNLS enviou o questionário para os seus usuários:

Gráfico 4.4 – Distribuição dos questionários recebidos por dia de aplicação, de 18 de março a 30 de abril de 2008



Fonte: Questionário Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS (2008)
Elaboração: própria

Os dados que viemos apresentando até aqui referiam-se aos projetos realizados anualmente no LNLS segundo as instituições de origem dos pesquisadores. Eles ajudam a entender os padrões de distribuição do uso do LNLS por instituição, países e região. Esses dados, no entanto, não refletem de forma imediata o perfil dos pesquisadores que utilizam o LNLS – e que encontram-se cadastrado como usuários do LNLS – porque um projeto não corresponde, necessariamente, a apenas um pesquisador[209] e vice-versa, um mesmo pesquisador pode realizar mais de um projeto por ano.

209 Em 2007, por exemplo, foram 660 projetos e 1600 pesquisadores, um proporção de 2,4 pesquisadores por projeto

Isso significa a distribuição do uso do LNLS por instituição – o que implica uma dada distribuição do uso do LNLS por Estado, por região e por país – varia quando tomamos como unidade de observação os projetos realizados anualmente, ou os pesquisadores que envolveram-se na realização desses projetos. A grande razão para que não haja uma correspondência imediata entre a distribuição do uso do LNLS por projeto e por pesquisadores – ou seja, por indivíduos – explica-se porque o padrão de uso do laboratório varia de acordo com o tipo de instituição. Assim, instituições que, por exemplo, têm entre as suas funções básicas, a formação de pesquisadores – como as universidades com grandes programas de pós-graduação – tendem a ter, ao longo dos anos, uma maior variação de pesquisadores como usuários do LNLS o que se reflete em um número maior de pesquisadores cadastrados na nossa amostra. Por outro lado, instituições que têm um quadro de pesquisadores mais estável, como é o caso dos institutos públicos de pesquisa e das empresas, tendem a ter, como usuários do LNLS, sempre os mesmos indivíduos, que são cadastrados apenas uma vez no quadro de usuários externos do LNLS.

Como o nosso questionário tem como unidade de análise os pesquisadores do LNLS – ou seja, ele olha para os indivíduos e não para as instituições e projetos – vamos tentar caracterizar os usuários do LNLS utilizando informações cedidas pelo próprio LNLS para comparar o perfil do universo de pesquisadores do LNLS com o perfil da nossa amostra segundo a instituição de origem.

O universo da pesquisa é composto por todos os pesquisadores ligados a instituições *brasileiras* que utilizaram quaisquer instalações de pesquisa do LNLS entre 1997 e março de 2008. Assim, excluímos os pesquisadores ligados a instituições estrangeiras – inclusive brasileiros – e incluímos qualquer pesquisador, independentemente da nacionalidade, que esteja desenvolvendo a sua pesquisa em instituições, públicas ou privadas, com sede no Brasil. Ao todo, estavam cadastrados 2480 usuários nacionais, mas nem todos eles receberam o questionário, em geral, por problemas técnicos - endereços eletrônicos errados ou inativos, caixas de mensagens lotadas, bloqueios eletrônicos etc. A Tabela 4.3 apresenta uma lista das

trinta maiores instituições usuárias do LNLS e o respectivo número de pesquisadores cadastrados.

Tabela 4.3. Distribuição das trinta maiores instituições usuárias do laboratório pelo número de pesquisadores cadastrados como usuários do LNLS, entre 1997 – 2008

Instituição	Pesquisadores cadastrados como usuários do LNLS
Universidade de São Paulo – USP	499
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP	492
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ	187
Universidade Estadual Paulista – UNESP	162
Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – LNLS	134
Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG	113
Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR	104
Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFRGS	94
Universidade Federal do Ceará – UFCE	38
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF	35
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC	34
Universidade de Brasília – UNB	34
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN	31
Universidade Federal do Paraná – UFPR	30
Pontifícia Universidade Católica – PUC	27
Universidade Federal do Espírito Santo – UFES	23
Centro de Desenvolvimento Tecnologia Nuclear – CDTN	22
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE	21
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – RFRN	20
Instituto Militar de Engenharia – IME	18
Universidade Estadual Norte Fluminense – UFNF	17
Universidade São Francisco – USF	14
Fundação Instituto Osvaldo Cruz – FIOCRUZ	13
Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP	13
Universidade Federal de Viçosa – UFV	12
Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA/USP	12
Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE	10
Universidade Federal de Sergipe – UFSE	9
Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ	9
Universidade Federal Fluminense – UFF	9
OUTRAS INSTITUIÇÕES	254
TOTAL	2480

Fonte: Secretaria de Apoio ao Usuário; LNLS

Elaboração: própria

A tabela mostra, claramente, que as universidades públicas são as grandes usuárias do LNLS no sentido de que são as instituições com maior número de pesquisadores cadastrados, fato que se explica pela estrutura da organização da pesquisa no país – centrada em universidades públicas – mas que, ao mesmo tempo, reflete o fato de que, como dissemos, por concentrarem grande parte dos programas de pós-graduação, as universidades tendem a apresentar uma rotatividade maior de pesquisadores do que, por exemplo, os institutos públicos de pesquisa que operam com um quadro mais ou menos fixo de pesquisadores.

As instituições com mais usuários cadastrados no LNLS são as mesmas com mais projetos desenvolvidos por ano: USP, UNICAMP, UFRJ, UNESP, LNLS, UFMG, UFSCar, UFRGS. Essas intuições concentram 72% de todos usuários cadastrados (1785 dos 2480), uma concentração ainda maior do que a descrita acerca do número de projetos realizados no ano de 2007, quando essas mesmas instituições responderam, juntas, por 61% dos projetos realizados[210].

É interessante observar que dentre as trinta maiores instituições usuárias do LNLS, não aparece nenhuma empresa privada. Ainda assim, entre as 112 instituições cadastradas como usuárias do LNLS, 9 (nove) são empresas, três delas, com mais de cinco pesquisadores cadastrados, conforme mostra a tabela 4.4.

As empresas listadas na tabela são as que utilizaram o LNLS por meio do cadastro de propostas e usuários, ou seja, não inclui nem as empresas com contratos de pesquisa com o LNLS, nem as que compraram horas de utilização de equipamentos. Ainda assim, a *NovoCell* e a *Petrobrás,* que aparecem na lista das empresas com usuários cadastrados, também mantiveram, nesse mesmo período (1997-2008), contratos de pesquisa com o LNLS, conforme vimos no capítulo 3, o que mostra que essas empresas utilizam o LNLS de diversas maneiras e por várias portas de entrada.

210 Essa diferença explica-se, de um lado, pela alta rotatividade de pesquisadores nessas instituições, resultado da existência de programas de pós-graduação e, de outro, pelo fato da lista de pesquisadores cadastrados apresentar os usuários que utilizaram o LNLS desde 1997, quando a concentração nessas poucas instituições era, como vimos, muito maior do que hoje.

Tabela 4.4. Distribuição das empresas privadas que utilizaram o LNLS como usuárias diretas de acordo com o número de usuários cadastrados, entre 1997-2004

Empresas privadas com pesquisadores cadastrados no LNLS	Pesquisadores cadastrados
Rhodia do Brasil	8
Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA	6
Petrobrás - Cenpes	6
NovoCell Sistemas de Energia S.A.	3
Optolink	1
AEGIS Semicondutores Ltda.	1
Fundo de Defesa da Citricultura – FUNDACITRUS	1
General Motors do Brasil	1
Nacional de Grafite Ltda	1
TOTAL	28
Percentual em relação ao total de pesquisadores	1,13%

Fonte: Secretaria de Apoio ao Usuário; LNLS
Elaboração: própria

O fato dos pesquisadores ligados a empresas representarem apenas 1,13% do total de pesquisadores cadastrados tem uma dupla explicação: por um lado, reflete a própria estrutura da pesquisa empresarial no país, marcada por um baixo dinamismo, o que implica em pouca contratação de pesquisadores com pós-graduação, conforme vimos no capítulo 2; por outro, conforme nos relataram os pesquisadores e diretores do LNLS, as empresas não costumam apresentar-se como usuárias diretas dos equipamentos de pesquisa dos laboratórios Síncrotron nem no Brasil, nem em outros países do mundo[211]. Por envolver um alto nível de capacitação técnica, o uso empresarial desse tipo de laboratório tende a ser mediado por equipe de pesquisas do próprio laboratório – daí o sentido dos contratos de pesquisa – ou de outras instituições públicas – por meio de contratos de transferência de tecnologia, convênios de pesquisa ou licitações de propriedade intelectual.

211 Rogério Cerqueira Leite, em entrevista a mim no dia 14 de fevereiro de 2008, comenta: "até hoje, a convivência com a indústria é pequena, mas não é pior que em outros países. Esse tipo de máquina estratégica para pesquisa, principalmente pesquisa básica e fundamental. Faz alguma coisa de interesse da indústria, mas é um pouco distante dos interesses fundamentais da indústria. Mas assim mesmo tem vários contratos com a indústria, mas foi uma conquista progressiva e longa."

A descrição geral do universo da pesquisa – os 2480 pesquisadores cadastrados como usuários do LNLS de 1997 a 2008 – permite estabelecer o grau de representatividade da nossa amostra, composta pelos 211 pesquisadores que responderam ao nosso questionário entre os dias 18 de março e 30 de abril de 2008[212].

A tabela 4.5. mostra a distribuição relativa dos pesquisadores nacionais do LNLS, por instituição de origem, tanto no universo (de 2480 pesquisadores cadastrados de 1997 a 2008) quanto na amostra (de 211 pesquisadores que responderam o questionário entre abril e março de 2008). Merecem destaque três distorções existentes entre a distribuição institucional relativa da amostra e do universo.

A primeira é a sub-representação da UNICAMP que responde por 19,8% do total de pesquisadores do universo da pesquisa ao passo que, na nossa amostra, apenas 13,4% dos respondentes são, atualmente, ligados à UNICAMP. É difícil encontrar uma resposta exata para essa sub-representação, mas uma possibilidade reside no fato da UNICAMP, por ser uma instituição voltada para a formação de pesquisadores, sobretudo na pós-graduação, acaba concentrando usuários que utilizaram o LNLS na sua passagem pela universidade, mas que, atualmente, já se encontram em outras instituições de pesquisa que não mais a UNICAMP. Isso explicaria, também, uma segunda distorção que é a sobre-representação de *outras instituições* na nossa amostra, na qual 18,8% dos respondentes são ligados a outras instituições que não as 30 maiores usuárias do LNLS, enquanto que, no universo, elas respondem por apenas 11% dos pesquisadores cadastrados.

Alguém poderia argumentar que o padrão da UNICAMP deveria repetir-se para todas as instituições voltadas para a formação de cientistas, ou seja, para todas as grandes universidades com fortes programas de pós-graduação que concentrariam os casos de pesquisadores que

212 É difícil encontrar uma correlação exata entre o universo e a amostra porque os pesquisadores apresentam algum certo grau de rotatividade institucional, de modo que quando ele utilizou o LNLS – que pode ter sido em qualquer momento entre 1997 e 2008 – ele poderia estar em uma instituição X, enquanto que quando ele respondeu ao questionário ele já estava ligado a uma outra instituição Y. Ainda assim, como a maioria dos respondente são usuários atuais do LNLS – ou seja, usaram o LNLS nos últimos 2 anos – é provável que haja uma correspondência entre a instituição de cadastro no LNLS e a instituição atual de pesquisa do usuário.

utilizam o LNLS na sua passagem pela pós-graduação, mas que, posteriormente, acabam indo trabalhar em outras instituições de pesquisa, o que reflete-se na sub-representação da UNICAMP e na sobre-representação de outras instituições em uma amostra atual em relação a um universo baseado em cadastros feitos a partir de 1997. Mas não parece ser esse o caso, por exemplo, da USP, que tem a mesma participação na amostra e no universo (em torno de 20%), ou mesmo da UNESP, que é responsável por, em média, 6,5% dos pesquisadores tanto da amostra quanto do universo.

Resta explicar, portanto, por que a UNICAMP concentra mais casos de pesquisadores que usam o LNLS na sua passagem pela instituição. Duas explicações são possíveis: uma primeira é pensar que a UNICAMP é uma instituição mais aberta a alunos que vêm de outras regiões e instituições fazer a pós-graduação os quais, depois, tendem a retornar aos seus Estados e instituições para trabalhar como pesquisador; uma segunda possibilidade, não contraditória à primeira, é que, os alunos da UNICAMP aproveitam da proximidade física entre as duas instituições – ambas localizadas no Pólo Tecnológico de Campinas – para utilizar com mais freqüência o Laboratório do que, por exemplo, os alunos de pós-graduação da USP, da UNESP ou mesmo de instituições mais distantes como a Federal do Rio de Janeiro ou de Minas Gerais.

Por fim, uma terceira distorção que merece destaque é a baixa participação de pesquisadores do próprio LNLS. A causa dessa distorção reside no processo de aplicação do questionário. A lista de endereços eletrônicos dos usuários externos e a lista dos usuários do próprio LNLS eram diferentes e o questionário acabou sendo enviado apenas para os usuários sem vínculos com o LNLS, o que excluiu, por exemplo, todos os alunos de pós-graduação do LNLS que, só em 2007, eram mais de 70 entre pós-graduação e pós-doutorado.

Tabela 4.5. Distribuição Relativa dos pesquisadores cadastrados no LNLS por Instituição de origem em relação ao universo da amostra (211 pesquisadores) e em relação ao universo total (2480 pesquisadores)

INSTITUIÇÃO	% UNIVERSO	% AMOSTRA
Universidade de São Paulo (USP)	20,1	20,6
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	19,8	13,4
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	7,5	8,2
Universidade Estadual Paulista (UNESP)	6,5	6,3
Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS)	5,4	1,4
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	4,5	5,3
Universidade Federal de São Carlos (UFMG)	4,2	4,8
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)	3,7	4,8
Universidade Federal do Ceará (UFCE)	1,5	0,5
Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)	1,4	2,4
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	1,4	2,4
Universidade de Brasília (UNB)	1,4	2,4
Instituto de Pesquisas Nucleares (IPEN)	1,2	2,4
Universidade Federal do Paraná (UFPR)	1,2	0,5
Pontifícia Universidade Católica (PUC)	1,8	0,5
Universidade Federal do Espírito Santo	0,9	0,5
Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN)	0,8	0,5
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	0,8	0,5
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	0,8	0,5
Instituto Militar de Engenharia (IME)	0,7	0,5
Universidade Federal do Norte Fluminense (UFNF)	0,7	0,5
Universidade do São Francisco (USF)	0,5	0,5
FIOCRUZ	0,5	0,5
Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)	0,5	0,5
Universidade Federal de Viçosa (UFV)	0,5	0,5
Centro de Energia Nuclear de Agricultura (CENA)	0,5	0,5
UNIOESTE	0,5	0,5
Outras instituições	11,0	18,8
TOTAL	100%	100%
CASOS	2480	211

Fonte: Secretaria de Apoio ao Usuário (LNLS); Questionário ***Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron*** **(2008)**
Elaboração: própria

Ainda assim, apesar das distorções apresentadas, a tabela acima indica que a nossa amostra parece reproduzir, em termos gerais, o universo dos pesquisadores do LNLS, ao menos no que tange à instituição dos pesquisadores o que implica uma correspondência, também, entre

Estado e região de origem. Esse universo de pesquisadores é fortemente marcado pelo predomínio das grandes universidades públicas do país – tanto as federais quanto as estaduais – e pela presença marcante de algumas importantes instituições públicas de pesquisa – como o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF); o Instituto de Pesquisas Nucleares (IPEN); Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN); o Instituto Militar de Engenharia (IME) e a Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). **Isso significa que os pesquisadores externos do LNLS – os quais compõem a nossa amostra – atuam, na sua maioria, no regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento, que estamos estudando ao longo desta dissertação.**

Uma questão absolutamente crucial que se coloca a partir daí é se, e em que termos, o universo de pesquisadores do LNLS representa o universo de pesquisadores brasileiros. Ou seja, o que a ciência feita no LNLS diz sobre a ciência brasileira, em particular sobre aquela realizada sob o regime disciplinar/estatal. Essa questão é central porque, como já foi explicitado neste trabalho, não nos interessa apenas estudar o LNLS por ele mesmo – embora entendê-lo seja um aspecto fundamental da pesquisa –, mas o que o laboratório, considerando as suas especificidades, diz sobre o regime disciplinar/estatal brasileiro, seus padrões de institucionalização e legitimação, sua organização interna, suas práticas e valores.

Nesse sentido, vale observar que o questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron* é marcado, desde a sua formulação, por um intuito primordialmente exploratório. Mais do que testar hipóteses, o questionário busca descrever alguns padrões gerais e levantar questões para investigações futuras mais detidas e aprofundadas. Esse caráter exploratório justifica-se pelo fato de que praticamente inexistem, no Brasil, pesquisas que buscam entender as práticas e opiniões de cientistas em atividade no país.

O primeiro objetivo do questionário consiste, portanto, em entender *quem são* e *o que fazem* os cientistas que realizam pesquisas no LNLS. Através da descrição minuciosa desse pequeno conjunto de pesquisadores – que vem de todo o país realizar pesquisas experimentais em diversas áreas, notadamente aquelas relacionadas com nano e biotecnologia – é possível

consolidar hipóteses e questões de investigação sobre o universo dos pesquisadores brasileiros, sobretudo os que atuam no regime disciplinar/estatal de produção do conhecimento nas áreas de ciências exatas e biológicas e engenharia. Paralelamente, a caracterização geral dos pesquisadores importa também por razões metodológicas. Entender o que o LNLS diz sobre a ciência brasileira implica, necessariamente, olhar para as suas especificidades, ou seja, quem são e o que fazem os pesquisadores externos do LNLS, o que permite qualificar melhor a nossa amostra, dando mais consistência às conclusões que tirarmos a partir dela.

A partir da caracterização da amostra, buscamos descrever alguns padrões de formação desses pesquisadores. O objetivo, nesse caso, é definir onde e em que áreas estudaram, quanto tempo levaram para se formar e qual o percurso básico da formação dos pesquisadores externos do LNLS, com foco sobre a existência de variações por área de pesquisa, país, região brasileira, gênero e idade. O intuito é verificar se, a partir da análise dos pesquisadores do LNLS, é possível observar mudanças importantes do padrão de formação dos pesquisadores brasileiros – o que pode ser observado a partir de um recorte geracional – e em que sentido elas parecem apontar.

Por fim, o objetivo principal do questionário é descrever práticas de pesquisa e padrões de avaliação da ciência no Brasil, notadamente quanto a práticas de comercialização de pesquisa, tais como o patenteamento de resultados, o estabelecimento de parcerias entre universidade e empresas, o caráter aplicável das pesquisas, entre outras. O intuito, nesse caso, é explorar as relações existentes entre a mudança jurídico-institucional promovida pela nova Política de Ciência, Tecnologia e Inovação – no sentido de enfatizar a comercialização da pesquisa realizada no regime disciplinar/estatal brasileiro – e as práticas e opiniões de parte dos cientistas que atuam nesse regime. **A questão central é saber se a mudança jurídico-institucional encontra respaldo nas práticas concretas daqueles que realizam pesquisa no regime disciplinar/estatal brasileiro ou se, ao contrário, aponta na direção contrária das práticas dos pesquisadores em atividade no país, tendendo a enfrentar resistência da parte deles.**

Essa questão não é simples, uma vez que uma parte importante da resposta reside nos

sentidos que os pesquisadores atribuem à sua prática e às mudanças que ela enfrenta. Uma questão secundária, mas importante, é se e como variam as práticas e opiniões dos cientistas brasileiros sobre essas questões. Existem variações regionais? De instituição para instituição? Por área de pesquisa? Por idade e ano de formação? Os pesquisadores que estiveram no exterior, assumem posturas diferentes daqueles que realizaram toda a sua formação no Brasil? Enfim, essas são algumas das questões que o estudo dos pesquisadores do LNLS coloca e que vamos tentar responder. A análise dos dados divide-se, como dissemos, em três partes, as quais correspondem às três próximas seções:

4.3. Quem são e o que fazem os pesquisadores do LNLS
4.4. A formação de cientistas no Brasil: o caso dos pesquisadores do LNLS
4.5. Práticas de pesquisa e padrões de avaliação da ciência no Brasil: uma análise a partir dos pesquisadores do LNLS

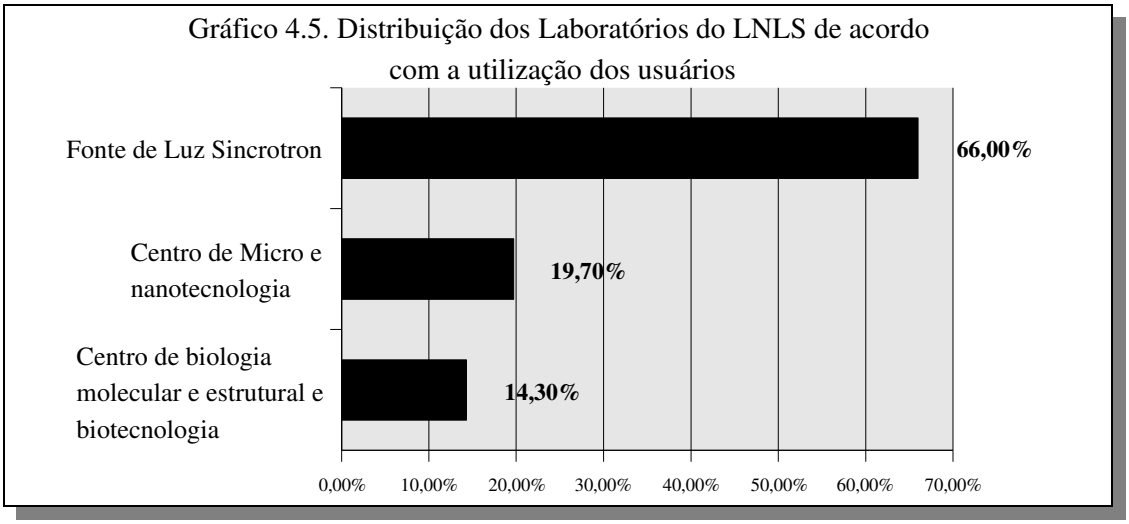
4.3. Quem são e o que fazem os pesquisadores externos do LNLS

A caracterização dos pesquisadores do LNLS está organizada em torno dos seguintes eixos:

4.3.1. Os padrões de uso do LNLS
4.3.2. As áreas de concentração das pesquisas do LNLS
4.3.3. Onde estão e o que fazem os pesquisadores externos do LNLS
4.3.4. A nacionalidade dos usuários "nacionais" do LNLS
4.3.5. A distribuição dos pesquisadores por faixa etária
4.3.6. A distribuição dos pesquisadores por gênero

4.3.1. Os padrões de uso do LNLS

O LNLS possui, como foi dito, três grandes laboratórios – a Fonte de Luz Síncrotron, o Centro de Micro e Nanotecnologia e o Centro de Biologia Molecular Estrutural. O Gráfico abaixo apresenta a distribuição dos pesquisadores da nossa amostra segundo o laboratório utilizado:



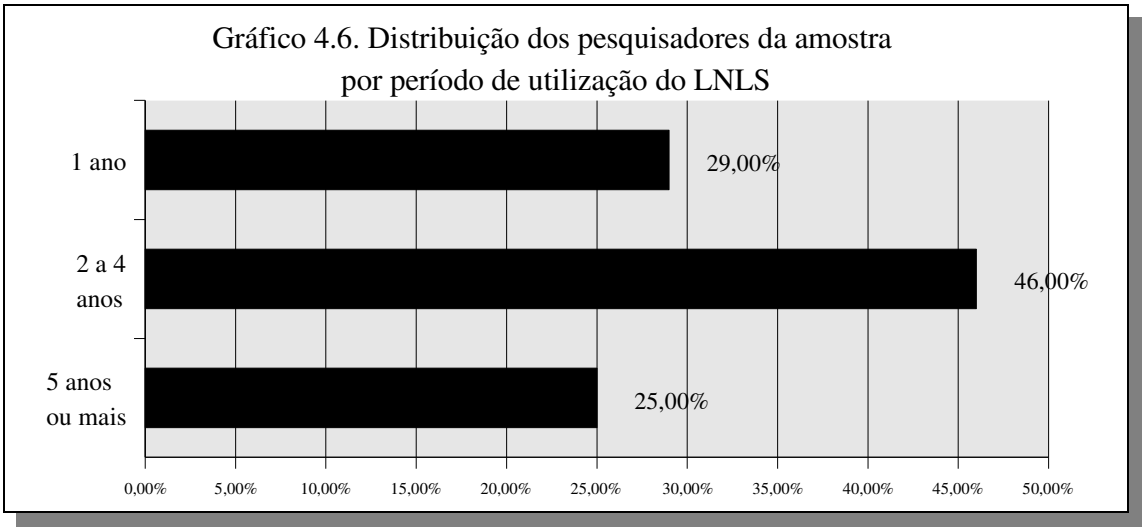
Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

A Fonte de Luz Síncrotron é o principal instrumento de pesquisa do LNLS e comporta, portanto, a maioria dos usuários do LNLS, o que se reflete na distribuição dos nossos pesquisadores dentre os quais 66% utilizaram a Fonte de Luz Síncrotron. Paralelamente, 19,7% utilizaram as instalações de micro e nanotecnologia e 14,3% utilizaram os instrumentos de pesquisa em Biologia Estrutural e Biotecnologia[213]. Vale observar que a Fonte de Luz Síncrotron é uma ferramenta de visualização e caracterização de amostras, de modo que entre os seus usuários existem pesquisadores da área de nano e biotecnologia, os quais não realizam pesquisas nessas áreas sem recorrer aos laboratórios específicos para isso.

Ainda quanto ao uso do LNLS, merece destaque o fato dos pesquisadores, em geral, utilizarem o laboratório de forma recorrente e por períodos longos. Ou seja, mais do que usuários esporádicos, o LNLS parece manter uma "clientela" estável de pesquisadores que utiliza o laboratório por longos períodos. Não por acaso, 46% dos pesquisadores que

213 Os usuários a Fonte de Luz aqui contabilizados são apenas os usuários exclusivos da Fonte, ou seja, os que vieram ao LNLS utilizar *apenas* a Fonte de Luz, sem recorrer a outros laboratórios. Essa escolha justifica-se pelo fato de que os centros de Biologia Molecular Estrutural e o Centro de Nanotecnologia têm, entre seus instrumentos, linhas de Luz da Fonte de Luz Síncrotron. Ou seja, parte da Fonte de Luz pertence, na verdade, aos dois outros centros.

responderam ao nosso questionário utilizam o Laboratório por dois anos ou mais e 25% utilizaram por 5 anos ou mais.



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS;*
Elaboração: própria

Outro dado importante é que a grande maioria da nossa amostra – 74% dos respondentes – é usuária *atual* do LNLS, ou seja, realizaram pesquisas no laboratório entre os anos 2007 e 2008[214]. Esse dado indica que entre os pesquisadores que utilizaram o laboratório apenas um ano (29% da amostra, segundo o gráfico 4.6.), é muito provável que haja uma boa parte que volte a utilizar o LNLS no futuro, já que 55% dos que utilizaram o laboratório apenas uma vez fizeram-no entre 2007 e março de 2008[215].

O fato dos pesquisadores do Síncrotron utilizarem o laboratório de forma sistemática – na maioria das vezes, por 2 anos ou mais – deve-se, dentre outras coisas, à importância que eles atribuem aos instrumentos do laboratório para o desenvolvimento de suas pesquisas. Quando

214 Foram incluídos na amostra apenas os pesquisadores que utilizaram o LNLS entre janeiro e março de 2008.
215 A presença marcante de usuários atuais na nossa amostra deve-se, em parte, ao fato de que os pesquisadores que mantêm, ou mantiveram até recentemente, vínculos com o LNLS têm uma tendência maior a responder a um questionário enviado pelo próprio laboratório – como foi o caso do nosso – do que aqueles que se desligaram do LNLS há mais tempo. Não por acaso, dentre os usuários que utilizam o LNLS há mais de 5 anos e que responderam ao nosso questionário, todos são usuários atuais, ou seja, quase nenhum usuário anterior a 2003 e que respondeu ao nosso questionário utilizou o LNLS apenas uma vez. Isso acontece muito provavelmente, porque esse usuário perdeu ligações com o LNLS, o que implica um compromisso menor com o laboratório, o que pode ter influenciado na disposição em responder ao questionários.

perguntados sobre como avaliam a possibilidade de utilização do LNLS[216], 49,5% consideram-na "fundamental" para as suas pesquisas, enquanto 33,3% avaliam-na como "muito importante" e 13,8%, como simplesmente "importante". Apenas 2,4% consideram o fato de poder usar a infraestrutura do LNLS como "um pouco importante", e apenas 1% consideram essa mesma possibilidade como "nada importante". Interrogados do porquê o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron lhes é tão central, os pesquisadores respondem, em geral, o seguinte:

> As instalações do LNLS possibilitam a realização de medidas com alta resolução, tornando possível analisar com grande qualidade os materiais, pois somente obtemos bons resultados possuindo uma ótima qualidade dos dados obtidos e esta qualidade o LNLS nos oferece.
>
> Muitas questões biológicas só podem ser explicadas analisando e comparando estruturas ou mudanças estruturais.
>
> A luz Síncrotron tornou-se uma ferramenta imprescindível na análise de estruturação a nível molecular.
>
> Porque existem equipamentos que garantem a elucidação de partes importantes da matéria.
>
> São instalações que permitem uma vasta gama de experimentos não disponíveis nos laboratórios de pequeno porte de universidades e outros centros de pesquisa.
>
> Pelo fato de possuir instalações essenciais e únicas para o desenvolvimento de trabalhos na área de nanotecnologia.
>
> O investimento nos experimentos ou análises feitos no LNLS podem ser compartilhados com muitos grupos e áreas de pesquisa. São técnicas muito caras que não se justificam multiplicar e replicar em tantas instituições. O pessoal do LNLS e as instalações e laboratórios são bem preparados para apoio às pesquisas/medidas realizadas.
>
> As técnicas de microscopia eletrônica de transmissão e radiação Síncrotron para análise de estruturas cristalizadas de metais são decisivas em pesquisas com desenvolvimento de novos materiais, pois sem essas técnicas de caracterização fica inviável o estudo no nível de manipulação microscópica que as pesquisas atuais se encontram.

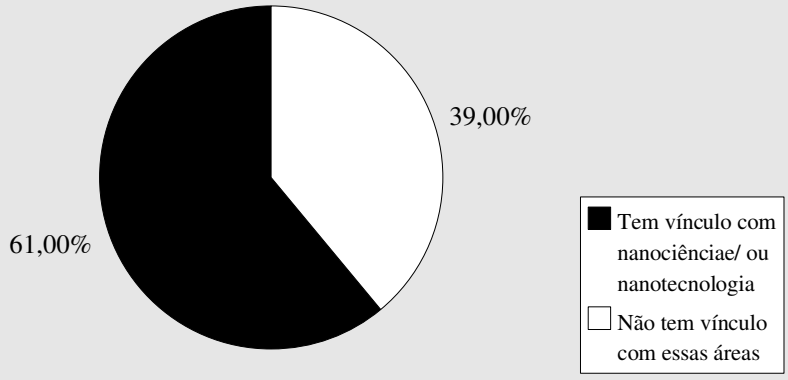
---

216 O questionário perguntava: *Como você avalia a possibilidade de utilização do LNLS para a sua pesquisa?* - dando como possibilidade as seguintes respostas: Fundamental; Muito importante; Importante; Um pouco importante; Nada importante.

4.3.2. As áreas de concentração das pesquisas do LNLS

Na opinião dos seus pesquisadores externos, portanto, o LNLS configura-se como uma ferramenta imprescindível para pesquisas na área de caracterização, descrição e análise de amostras orgânicas (estrutura molecular e genética) e inorgânica (materiais os mais diversos), que são, como sabemos, as áreas de pesquisa do LNLS. Não por acaso, 61% dos nossos entrevistados dizem desenvolver pesquisas na área de nanociência e nanotecnologia, conforme o gráfico abaixo:

Gráfico 4.7. Distribuição das pesquisas realizadas no LNLS de acordo com seu vínculo com as áreas de nanociência e/ou nanotecnologia

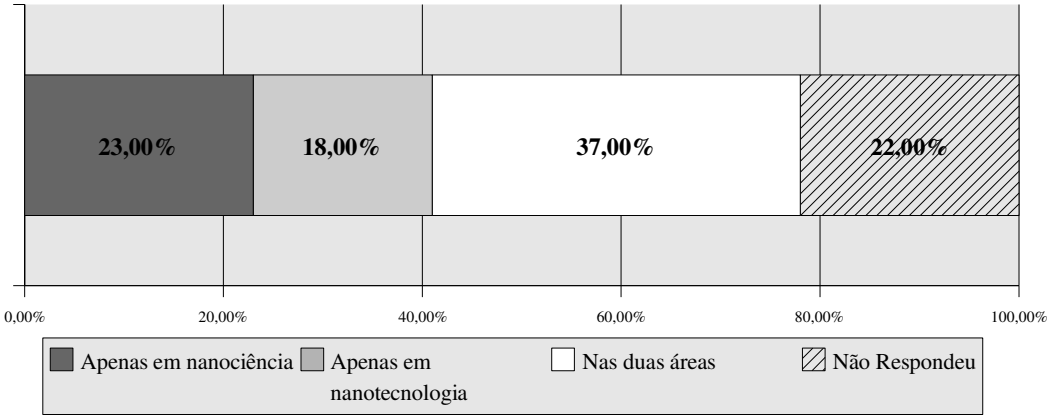


Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Uma das perguntas do questionário solicitava ao pesquisador que desenvolvia pesquisas e nanociência ou em nanotecnologia que indicasse se, no seu entendimento, aquela pesquisa poderia ser classificada como nanociência, nanotecnologia ou ambas[217]. O gráfico 4.8. apresenta a distribuição dos pesquisadores segundo a sua resposta à pergunta acima descrita.

217 A pergunta era a seguinte: *Você caracterizaria a sua pesquisa como nanociência, como nanotecnologia ou como as duas áreas. Por quê?*

Gráfico 4.8. Distribuição dos pesquisadores de acordo com a área de suas pesquisas no LNLS (nanociência, nanotecnologia ou ambas), segundo auto-classificação

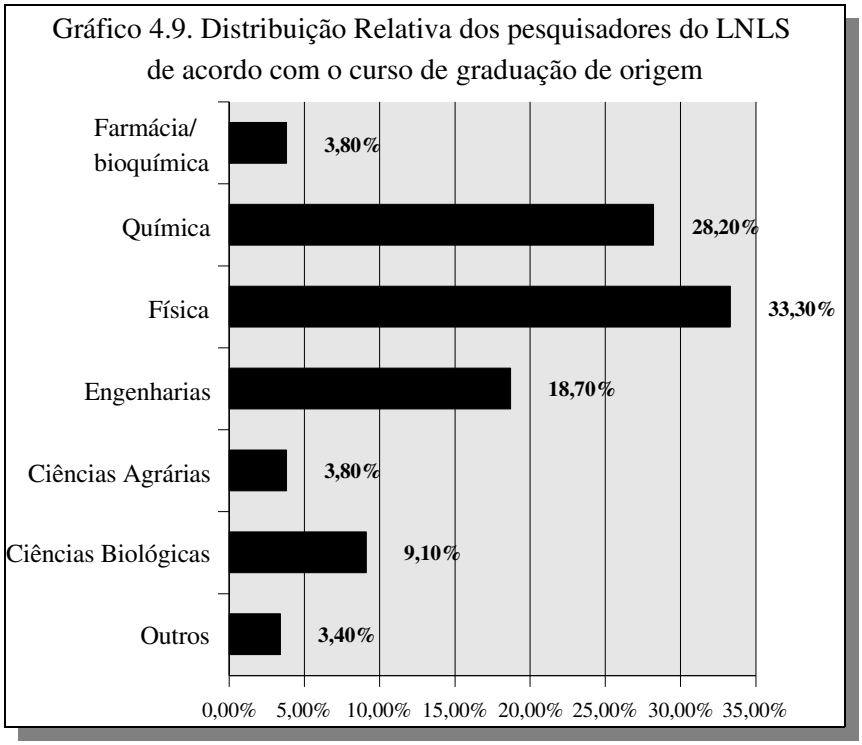


Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

É interessante notar que embora a política nacional de nanotecnologia, e todo o discurso que a acompanha, mobilize quase que exclusivamente o termo *nanotecnologia*, apenas 17,7% dos pesquisadores que responderam ao nosso questionário e desenvolvem pesquisas na área, consideram que estão fazendo apenas nanotecnologia, sem desdobramento em nanociência. Essa informação, aparentemente sem importância, indica que os pesquisadores tendem a considerar a sua atividade, mesmo em áreas com um apelo mais tecnológico como a nanotecnologia, enquanto pesquisa em ciência. Mais ainda, que para eles, essa separação entre ciência e tecnologia ainda faz algum sentido. Resta saber, evidentemente, o que significa ciência e tecnologia para esses pesquisadores, uma pergunta que, infelizmente, deixamos em aberto.

Dizer que mais de 60% dos pesquisadores da nossa amostra desenvolvem pesquisas em nanociência/nanotecnologia, não esgota o problema de quais são as áreas de pesquisa dos usuários externos do LNLS.

A nanociência/nanotecnologia é, como sabemos, marcada por um forte caráter interdisciplinar, envolvendo diferentes áreas pesquisa, cujo teor varia significativamente dependendo da disciplina em que o pesquisador atua. O gráfico abaixo apresenta a distribuição dos pesquisadores do LNLS segundo o curso de graduação realizado.

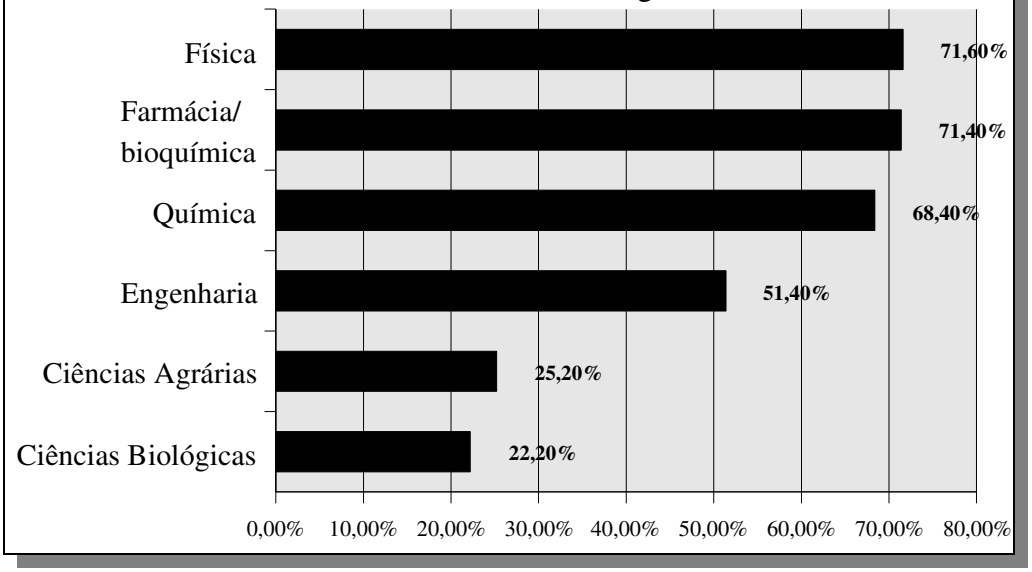


Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

O gráfico mostra que, considerando o curso de graduação, a maior parte dos nossos pesquisadores são físicos (33,3%), químicos (28,2%) ou engenheiros (18,7%). Outros cursos são importantes, como os de ciências biológicas (9,1% dos pesquisadores fez graduação na área) e ciências agrárias e farmácia/bioquímica (3,8%).

O curso de origem está diretamente relacionando à área de pesquisa desses cientistas. Assim, os pesquisadores que declaram desenvolver pesquisas que mantêm relação com nanociência ou nanotecnologia são predominantes físicos, químicos e engenheiros – 39% são físicos, 31,7% são químicos e 15,4% são engenheiros, como já era esperado, dado que a maioria dos usuários do LNLS fez graduação nessas áreas. Por outro lado, quando olhamos para o percentual que declara desenvolver pesquisas na área de nanociência e/ou nanotecnologia dentro de cada curso de graduação – conforme o gráfico abaixo – vemos que as pesquisas em nano são cada vez mais importantes para os físicos, os químicos e bioquímicos, e comparativamente menos importantes para os engenheiros, os cientistas biológicos e agrários.

Gráfico 4.10. Distribuição dos cursos de origem dos pesquisadores da amostra quanto a realização de pesquisas no LNLS na área de nanotecnologia



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Entre os físicos, 71,6% desenvolvem, atualmente, pesquisa em nanociência e/ou nanotecnologia; entre os químicos, esse percentual é de 68,4% e entre os bioquímicos, 71,4%. Para os pesquisadores com formação em ciências biológicas, esse percentual é de apenas 22% e para os engenheiros é um pouco maior, 51,4%. Esses dados não podem ser universalizados porque a nossa amostra corresponde aos usuários de um laboratório com potencial de pesquisa na área de nano. De todo modo, não deixa de ser surpreendente o grande percentual de pesquisadores de áreas como química, física e mesmo engenharia que estão, atualmente, trabalhando com nanociência/nanotecnologia.

A disciplina de origem influencia não apenas o envolvimento dos cientistas com pesquisas em de nano mas, também, a forma como eles classificam essa pesquisa como sendo ciência, tecnologia ou ambas. Assim, dentre os físicos que fazem pesquisa na área de nano, apenas 10,5% consideram estar trabalhando apenas com nanotecnologia, enquanto que 45% avaliam que o seu trabalho relaciona-se apenas à nanociência e os outros 44,5% dizem fazer

pesquisa nas duas áreas. Entre os químicos, essa tendência altera-se consideravelmente: só 9,7% dizem fazer pesquisa exclusivamente em nanociência, enquanto 22,6% classificam sua pesquisa apenas como nanotecnologia, ao passo que mais de metade deles – 61,3% – dizem realizar pesquisa nas duas áreas, o percentual mais alto entre todos os cursos. A "surpresa" fica entre os engenheiros, dos quais 30% dizem realizar pesquisa só em "ciência", um percentual elevado considerando que atuam em uma área voltada, essencialmente para aplicação, enquanto 35% dizem realizar pesquisa só em tecnologia e 35% nas duas áreas.

Assim, olhando para essas três áreas, vemos que se os físicos classificam as suas pesquisas em nano, no geral, como mais próximas ao campo da ciência, os químicos, por sua vez, vêem-nas com uma certa ambigüidade, ou seja, como ligadas às duas áreas, assim como os engenheiros, embora entre esses, um percentual considerável – aproximadamente um terço – considerem estar fazendo pesquisa apenas em ciência.

Esses dados são extremamente interessantes na medida em que revelam uma diferença na forma como os cientistas, dependendo do curso de origem, avaliam as suas pesquisas em termos da dicotomia ciência/tecnologia. Resta saber o por quê dessa diferença, se ela reflete concepções diferentes do que é ciência e do que é tecnologia ou se, por outro lado, ela expressa diferenças reais do que esses pesquisadores estão, de fato, fazendo. Essa é uma das questões mais interessantes que os nossos dados colocam.

O curso de graduação realizado pelos pesquisadores da nossa amostra não equivale, necessariamente, à área em que ele desenvolverá sua pesquisa ao longo da pós-graduação. A tabela 4.6. mostra a relação entre o curso de graduação e a área de realização do doutorado. Por ela, vemos que apenas 67,7% dos pesquisadores que fizeram graduação em física, seguem desenvolvendo pesquisas em física. Entre os químicos, 80% desenvolveram sua pesquisa de doutorado em química, os outros 20% dividem-se entre a física, a engenharia e mesmo as ciências biológicas. Os engenheiros também acabam transferindo-se de área, 10% deles fizeram doutorado em física, e 16,7% em química.

Tabela 4.6. Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com o cruzamento entre suas áreas de formação na graduação e no doutorado

		Áreas de realização do doutorado						
		física	química	engenharia e ciência de materiais	outras engenharias	ciências biológicas	outros	Total
curso de graduação	farmácia/ bioquímica	20,0%	20,0%	--------	20,0%	40,0%	--------	100,0%
	química	3,9%	80,4%	9,8%	2,0%	3,9%	--------	100,0%
	física	67,7%	4,8%	19,4%	3,2%	1,6%	3,2%	100,0%
	engenharia	10,0%	16,7%	33,3%	36,7%	--------	3,3%	100,0%
	ciências agrárias	--------	14,3%	,0%	14,3%	57,1%	14,3%	100,0%
	ciências biológicas	5,3%	--------	--------	--------	94,7%	--------	100,0%
	0utros	16,7%	50,0%	------	33,3%	,0%	-------	100,0%
Total		**50**	**54**	**27**	**18**	**27**	**4**	**180**
		27,8%	**30,0%**	**15,0%**	**10,0%**	**15,0%**	**2,2%**	**100,0%**

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Comparando os dados referentes ao curso de graduação dos pesquisadores e à área de realização do doutorado, podemos afirmar se entre os pesquisadores que desenvolvem pesquisas no LNLS, existe uma disparidade muito forte entre a área de formação e a área de atuação. Isso importa na medida em que indica a existência de padrões de mobilidade entre disciplinas e áreas de pesquisa, dando um indicação provisória de quais áreas supostamente "atraem" pesquisadores e quais os "expulsam".

A física parece ser um exemplo de área que apresenta um percentual maior de "formados" do que de pesquisadores em atividade: 33,3% dos pesquisadores fizeram graduação em física, enquanto 27,8% desenvolvem pesquisas na área. Por outro lado, a engenharia parece atrair pesquisadores de outros cursos: 18% dos pesquisadores fizeram graduação na área, ao passo que 15% desenvolvem pesquisas em engenharia de materiais e apenas 10% em "outras

engenharias". As ciências biológicas apresentam um padrão parecido: apenas 9,10% dos pesquisadores graduaram-se na área, enquanto 15% fizeram doutorado em biológicas. A química também tem um percentual maior de "doutorados" do que de "graduados": 28% da amostra fizeram graduação em química, ao passo que 30% fizeram doutorado na área, embora a diferença não seja suficiente para afirmar que trata-se de uma área que atrai pesquisadores, como parece ser o caso da Biologia.

Embora esses dados não sejam definitivos, o intuito é menos realizar uma descrição conclusiva sobre padrões de mobilidade interdisciplinar, do que apontar para a existência de um fenômeno que merece uma atenção maior. Por que esses pesquisadores migram de uma disciplina para outra? O que determina essa opção – um cálculo de oportunidade ou a natureza mesma do objeto ou tema de pesquisa? Essa mudança é definitiva ou provisória? Em que momento da carreira ela se dá? Que tipo de habilidades eles levam de uma área para outra? Essa migração implica um aumento do contato entre as áreas e um enfraquecimento das fronteiras disciplinares? Essas são algumas das questões que esses dados sobre mobilidade interdisciplinar suscitam.

4.3.3. Onde estão e o que fazem s pesquisadores externos do LNLS

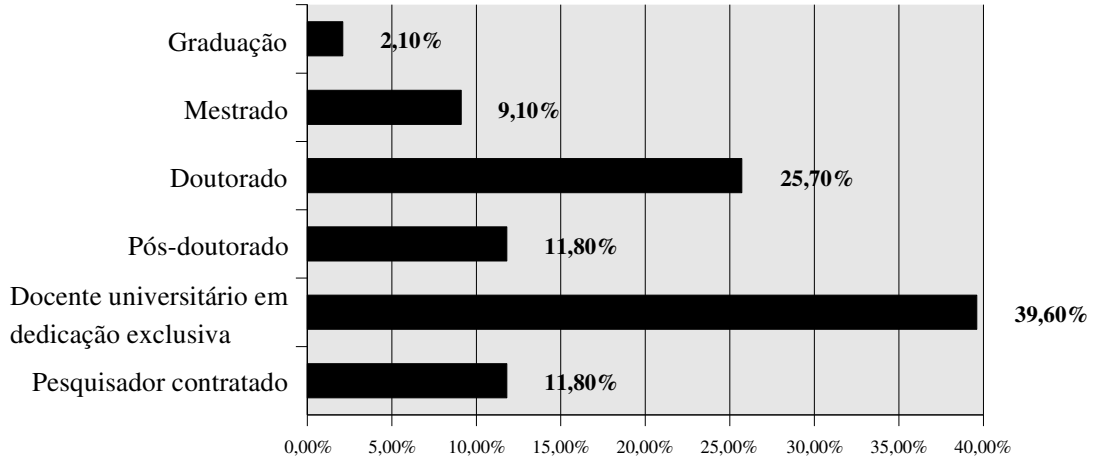
Saber o curso de origem dos pesquisadores externos do LNLS e a área em que eles desenvolvem suas pesquisas, embora seja um primeiro passo, não basta para caracterizá-los enquanto pesquisadores. Resta saber em que momento da carreira encontram-se e em que tipo de instituição de pesquisa atuam.

Assim, o gráfico 4.11. mostra o que fazem, atualmente[218], os pesquisadores do LNLS. Vemos, de início, que os pesquisadores dividem-se entre aqueles em **período de formação** – os que fazem graduação a pós-doutorado – e aqueles **profissionalizados** – os docentes em dedicação exclusiva à universidades e os pesquisadores contratados em tempo integral por

218 Atualmente significa no momento em que os pesquisadores responderam ao questionários.

institutos de pesquisa. Convém ressaltar que praticamente inexistem pesquisadores ligados a empresas na nossa amostra – o que, vale dizer, reflete a distribuição do universo dos pesquisadores externos do LNLS, dentre os quais apenas 1,13% é formalmente ligado a empresa.

Gráfico 4.11. Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com o tipo de atividade que exerciam no momento em que responderam o questionário



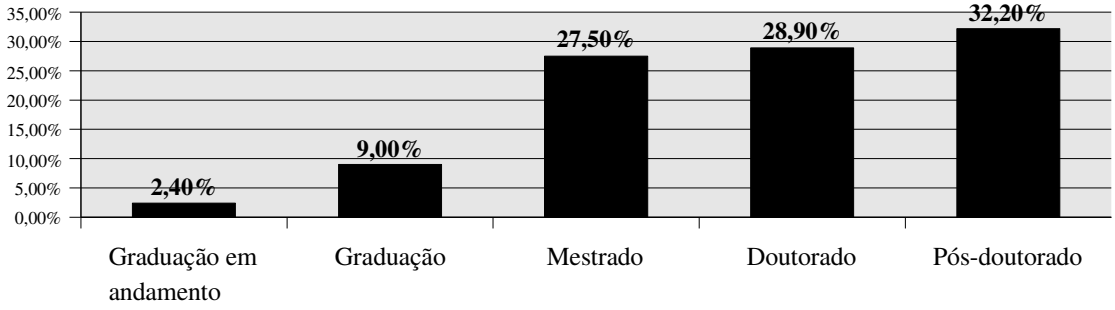
Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

O gráfico acima mostra que 48,7% dos pesquisadores da nossa amostra estão em período de formação – da graduação ao pós-doutorado – enquanto os outros 51,3% podem ser considerados pesquisadores profissionalizados – contratados por empresas ou institutos de pesquisa e docentes universitários.

O fato de metade da amostra ainda estar em período de formação torna-se ainda mais relevante a informação de que os nossos pesquisadores têm, em geral, um alto nível de qualificação. O gráfico 4.12. mostra que 28,9% da amostra concluiu o doutorado e 32,2% concluiu o pós-doutorado. Considerando apenas os nossos pesquisadores profissionalizados – docentes de universidades e pesquisadores contratados por instituições de pesquisa – é notável que 66% deles tenham pós-doutorado. Considerando só os professores universitários, 40% têm pós-doutorado completo. Comparando esse percentual com os dados do Censo Escolar de 2003,

segundo os quais, dentre os docentes de ensino superior do Brasil[219], apenas 21% do total têm doutorado completo (BRASIL, 2004e, p. 27). **Fica explícito, portanto que estamos lidando com a elite do ensino superior brasileiro das áreas de pesquisa caracterizadas anteriormente – física, química, engenharias e ciências biológicas.**

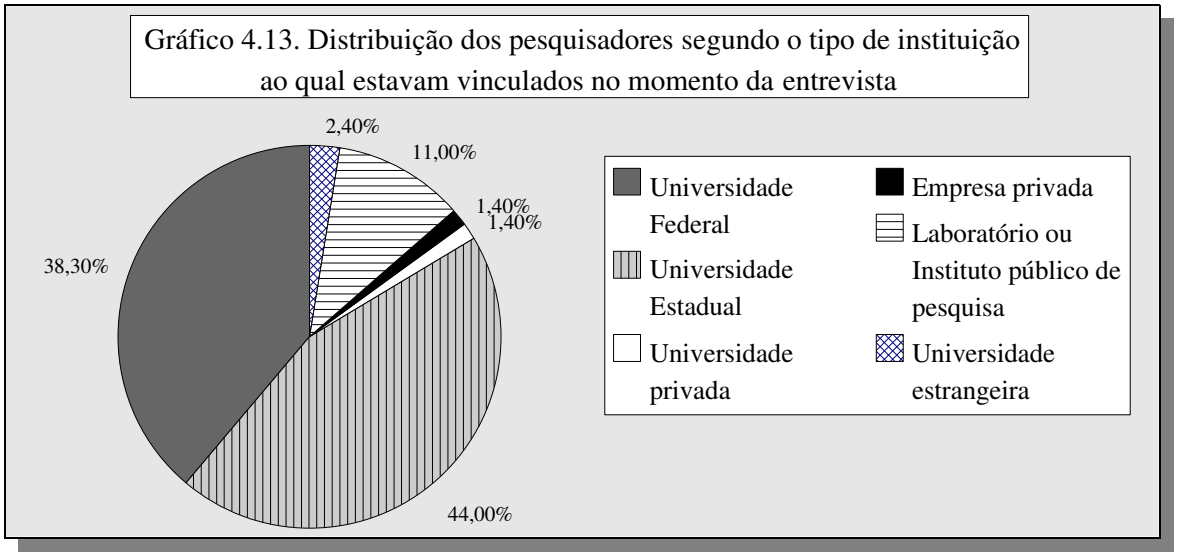
Gráfico 4.12. Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com a titulação máxima alcançada até o momento da entrevista



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

O fato de nossa amostra envolver a elite do sistema nacional de pesquisa – o que é mais ou menos o mesmo que dizer, a elite do regime disciplinar/estatal de produção de conhecimento – científico, reflete-se no fato de que 93% da nossa amostra atua em universidades públicas federais ou estaduais, ou em laboratórios e institutos públicos de pesquisa, ao passo que apenas 5,2% dos pesquisadores estão atuando em empresas, universidades privadas ou instituições estrangeiras, conforme o gráfico 4.13.

219 Segundo os dados, 21% têm doutorado; 35% têm só mestrado; 29% têm só especialização; e 14% têm só graduação (BRASIL, 2004e, p. 27)



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*

Elaboração: própria

Os dados referentes à instituição atual dos nossos pesquisadores confirmam a constatação de que a pesquisa brasileira – sobretudo nas áreas científicas de ponta – desenvolve-se quase que exclusivamente no regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento, ao passo que apenas 1,4% – ou seja, 3 de 211 pesquisadores – estão trabalhando em empresas . Note-se que esse 1,4% não corresponde aos pesquisadores que usaram o LNLS a partir de empresas, mas aos pesquisadores que estão, atualmente, ligados a empresas[220], independentemente de quando e como eles utilizaram o LNLS[221]. Também são pouquíssimos os pesquisadores que estão atuando em universidades privadas, o que já era esperado dado que as universidades privadas, com raras exceções[222], dedicam-se exclusivamente ao ensino.

A tabela 4.7. apresenta a lista das principais instituições a que estão ligados os pesquisadores da nossa amostra.

220 As empresas mencionadas são: a Metal Corte Metalúrgica LDTA; a Novocell Inc; e o laboratório privado mencionado é a Fundação de Defesa da Citricultura (FUNDECITRUS),

221 Ou seja, como a nossa amostra não se restringe aos usuários atuais, pode haver casos de pesquisadores que utilizaram o LNLS, por exemplo, durante a pós-graduação mas que, hoje, atuam em uma instituição – pública ou privada – que não tem vínculo algum com o LNLS.

222 As universidades privadas a que estão ligados os nossos pesquisadores são: a Pontifícia Universidade Católica (PUC) e a Universidade Bandeirantes (UNIBAN)

Tabela 4.7 – Distribuição dos pesquisadores do LNLS de acordo com as instituições a que estão vinculados

		Freqüência	Percentual Válido	Percentual Acumulado
Estaduais	USP	46	21,9%	21,9%
Paulistas	UNICAMP	31	14,8%	36,7%
	UNESP	11	5,2%	41,9%
Federais	UFSCar	11	5,2%	47,1%
	UFRJ	18	8,6%	55,7%
	UFRGS	10	4,8%	60,5%
	UFMG	11	5,2%	65,7%
	UNB	5	2,4%	68,1%
	UFSC	4	1,9%	70,0%
Institutos	ITA/INPE	6	2,9%	72,9%
Públicos	CBPF	5	2,4%	75,2%
	Outras Instituições	52	24,8%	100%
	Total	210	100%	
Perdidos	Não respondeu	1		
Total		211	100%	

Fonte: Questionário: *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS ;*
Elaboração: própria

Vale observar que as três estaduais paulistas respondem, sozinhas, por quase 42% dos pesquisadores da amostra, enquanto as grandes universidades federais – UFRJ; UFMG; UFSCar; UFGRS; UNB e UFSC – respondem por 28% da amostra. Assim, somando as estaduais paulistas e as grandes universidades federais, vemos que **70% dos nossos pesquisadores estão atuando em uma das grandes universidades públicas do país.**

A concentração institucional reflete-se em uma concentração regional. A tabela 4.8. mostra que dentre os pesquisadores do LNLS que responderam ao nosso questionário, quase 80% atua na Região Sudeste do país, 54% só no Estado de São Paulo.

Tabela 4.8. Distribuição dos pesquisadores do LNLS por Estado e região do país

Estado onde atua	Número de casos	Percentual Válido	Percentual acumulado	
São Paulo	115	54,50%	54,50%	Sudeste 79,6%
Rio de Janeiro	33	15,60%	70,10%	
Minas Gerais	19	9,00%	79,10%	
Espírito Santo	1	0,50%	79,60%	
Rio Grande do Sul	3	1,40%	81,00%	Sul 9%
Santa Catarina	6	2,80%	83,90%	
Paraná	13	6,20%	90,00%	
Mato Grosso	1	0,50%	90,50%	Centro-Oeste 2,9%
Distrito Federal	5	2,40%	92,90%	
Ceará	1	0,90%	93,40%	Nordeste 1,9%
Pernambuco	1	0,50%	93,80%	
Rio Grande do Norte	2	0,90%	95,30%	
Amazonas	1	0,50%	94,30%	Norte 1%
Pará	1	0,50%	96,20%	
Não respondeu	9	3,80%	100,00%	
Total	211	100,00%	100,00%	

Fonte: Questionário: *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Os dados mostram que a amostra é composta por pesquisadores em processo de formação, ou pesquisadores profissionalizados que atuam nas principais instituições do regime disciplinar/estatal brasileiro, notadamente as da Região Sudeste do Brasil, o que reflete a própria distribuição regional da pesquisa no país, marcada por uma forte concentração (SILVA, 200; RAPINI; RIGHI, 2006; SCHWARTZMAN; BALBACHEVSKY, 1997).

4.3.4. A nacionalidade dos usuários "nacionais" do LNLS

Como dissemos, o nosso questionário foi enviado apenas para os pesquisadores do LNLS cadastrados como usuários "nacionais" do laboratório, ou seja, aqueles que mantinham

vínculos formais com instituições brasileiras quando utilizaram o LNLS. O caráter nacional desses usuários corresponde, portanto, à instituição a partir da qual eles utilizaram o laboratório e não ao seu país de origem. Tais pesquisadores representavam, em 2007, 83% do total de usuários externos do LNLS, já que 17% eram ligados a instituições estrangeiras, conforme mostrado anteriormente[223].

Dentre os usuários do LNLS que desenvolvem pesquisas no Brasil, a grande maioria – 95% – é brasileira, como já era esperado. Dentre os estrangeiros na mesma situação, a maior parte é latino-americana – 9 de 10 pesquisadores, conforme tabela abaixo – e apenas 1 é europeu, francês no caso.

Esses dados quando comparados àqueles referentes aos pesquisadores que utilizam o LNLS e são ligados a instituições estrangeiras[224] mostram que o Brasil é um destino importante para pesquisadores latino-americanos, pelo menos em áreas de pesquisa como ciência dos materiais e biologia molecular nas quais atuam os pesquisadores que vêm ao LNLS.

Tabela 4.9. Distribuição dos pesquisadores do LNLS segundo a nacionalidade

		Casos	Percentual	Percentual válido
Válidos	Brasileira	190	90%	95%
	Francesa	1	0,5%	0,5%
	Peruana	6	2,8%	3%
	Colombiana	2	0,9%	1%
	Cubana	1	0,5%	0,5%
	Total	200	94,8%	100%
Perdidos	Não respondeu	11	5,2%	
Total		211	100%	

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

223 Ver tabela 4.1.
224 Ver gráfico 4.2.

É interessante observar que os pesquisadores argentinos tendem a utilizar o LNLS – e, possivelmente, o sistema de pesquisa brasileiro em geral – *a partir* das suas instituições de origem, ou seja, *sem estabelecer vínculos com instituições brasileiras de pesquisa*. Isso talvez explique porque as instituições argentinas respondem por, em média, 80% dos projetos estrangeiros do LNLS[225], ao passo que nenhum pesquisador argentino está entre os seus usuários "nacionais", ou seja, com vínculos formais com o Brasil. O Peru parece seguir o padrão oposto. Nos últimos cinco anos – de 2003 a 2007 –, nenhum projeto estrangeiro do LNLS pertenceu diretamente a instituições peruanas, por outro lado, a maioria dos pesquisadores estrangeiros que utiliza o LNLS a partir de instituições brasileiras são de nacionalidade peruana.

Uma provável explicação para a diferença na forma como a Argentina e o Peru utilizam o Laboratório Nacional de Luz Síncrotron reside no grau de desenvolvimento do sistema nacional de pesquisa de cada um desses países[226], o que faz com que a Argentina utilize o parque nacional de ciência e tecnologia mais como centro experimental complementar, ou seja, como fonte de aparelhos e instrumentos de pesquisa inexistentes nas instituições científicas de origem, do que como espaço de formação de cientistas, enquanto países como o Peru e a Colômbia, ao contrário, aproveitam as instituições brasileiras sobretudo para a formação e treinamento de novos pesquisadores, provavelmente porque esses países carecem de capacidade em determinadas áreas.

As diferentes formas pelas quais os pesquisadores estrangeiros – em especial, os latino-americanos – utilizam o sistema brasileiro de ciência e tecnologia e, vive-versa, os diferentes usos que o Brasil faz de outros sistemas nacionais de pesquisa, é uma questão que merece ser estudada com mais cuidado. Ela expressa a dinâmica de relação entre regiões mais e menos desenvolvidas economicamente – os diferentes centros do sistema capitalista e suas periferias – no campo da ciência e da tecnologia. Essa questão tem sido, no entanto, negligenciada nas pesquisas que, no Brasil, tratam do tema do desenvolvimento científico-tecnológico no país.

---

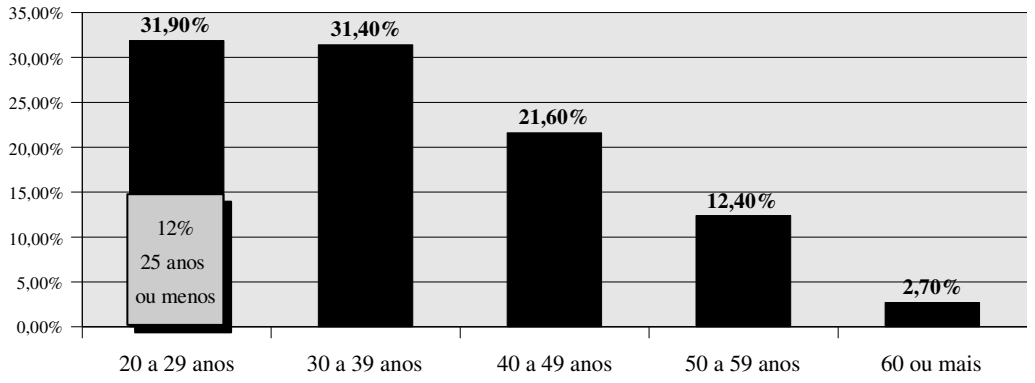
225 Em 2007, dentre os 80 projetos estrangeiros do LNLS, 61 eram de instituições argentinas; em 2006, dos 64 projetos, 53 eram argentinos.

226 Ao menos nas ciências exatas e biológicas.

4.3.5. A distribuição dos pesquisadores por faixa etária

O primeiro aspecto que chama a atenção entre os *brasileiros* que realizam pesquisa experimental no LNLS é o fato de que eles são, na sua maioria, jovens pesquisadores. Mais de 60% deles têm menos de 40 anos e só 15% têm mais do que 50 anos conforme expressa o gráfico abaixo.

Gráfico 4.14. Distribuição dos pesquisadores brasileiros da amostra por idade

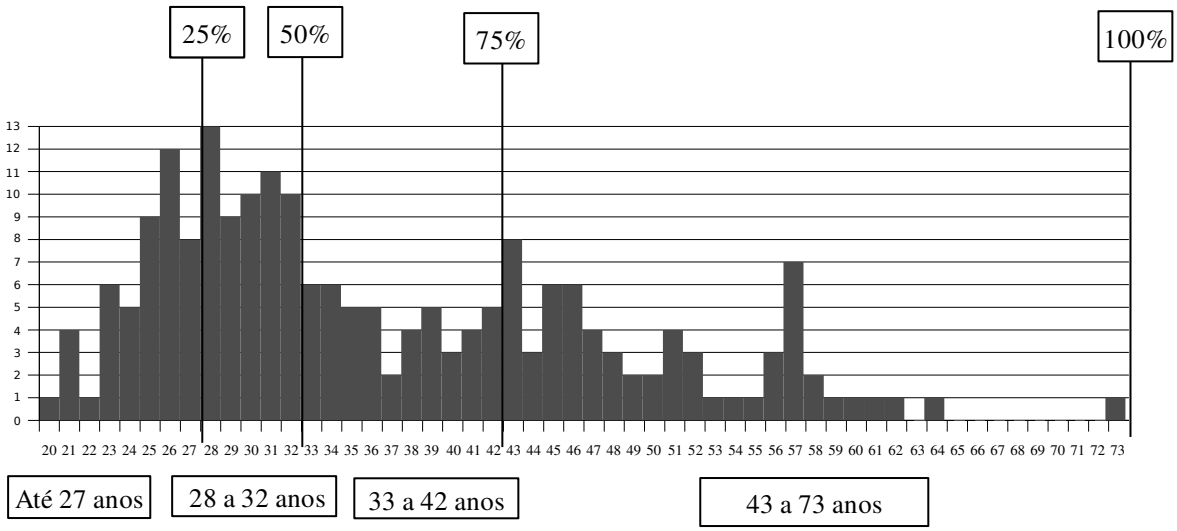


Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Se ao invés de trabalharmos com faixa etárias pré-estabelecidas – como fizemos no gráfico acima estabelecendo intervalos de 10 anos –, distribuirmos os pesquisadores, de acordo com sua idade, em 4 faixas de igual concentração, ou seja, se definirmos uma faixa etária para cada 25% da amostra, torna-se ainda mais explícito o quão jovens são os pesquisadores do LNLS.

O gráfico 4.15. mostra que um quarto dos pesquisadores da nossa amostra tem até 27 anos de idade e metade deles tem menos de 33 anos. Isso significa que um intervalo de apenas cinco anos – que vai dos 28 aos 32 anos de idade – concentra 25% dos pesquisadores da amostra, enquanto que o grande intervalo que vai dos 43 aos 73 anos, concentra os mesmos 25%.

Gráfico 4.15. Distribuição dos pesquisadores por idade, em quartis



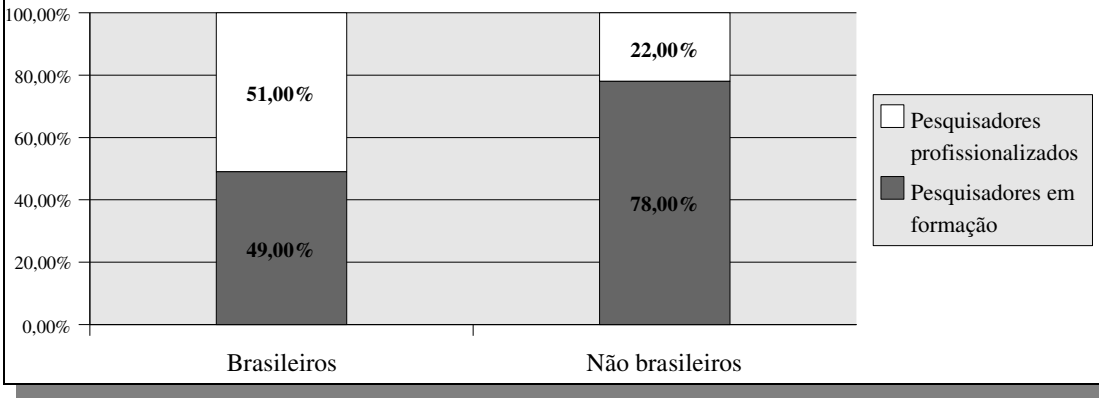
Fonte: Questionário: *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*

Elaboração: própria

Uma das causas do forte predomínio de jovens pesquisadores no corpo de usuários do LNLS é o fato de que aproximadamente metade deles – 48,7% – está em processo de formação, a grande maioria, em programas de pós-graduação – 9,1% estão no mestrado, 25,7% no doutorado e 11,8% no pós-doutorado, conforme vimos anteriormente.

A relação entre idade e estar ou não em período de formação explica porque os pesquisadores não brasileiros são, em média, mais jovens do que os pesquisadores brasileiros: 50% dos não-brasileiros têm entre 20 e 29 anos; 40% têm entre 30 e 39; e apenas 10% têm entre 40 e 49 anos. Nenhum tem mais do que 50 anos. Paralelamente, aproximadamente 80% dos pesquisadores estrangeiros que responderam ao nosso questionário estão em período de formação, enquanto entre brasileiros essa porcentagem é de 49%, como mostra o gráfico abaixo.

Gráfico 4.16. Distribuição dos pesquisadores brasileiros e não brasileiros da amostra entre aqueles que estão em formação e os profissionalizados



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*

Elaboração: própria

A forte presença de pesquisadores em processo de formação – graduandos e pós-graduandos – entre brasileiros e não brasileiros já era esperado. Por um lado, porque a partir do enorme crescimento da pós-graduação brasileira nos últimos anos[227], grande parte da atividade de pesquisa científica e tecnológica passou a realizar-se no interior do sistema nacional de pós-graduação (BRASIL, 2004e, p. 8); por outro, porque os pesquisadores não-brasileiros com vínculos com instituições nacionais são, na sua maioria, latino-americanos que vêm realizar parte da sua formação no país, que constitui-se como uma espécie de "centro" regional em função, justamente, do processo bem sucedido de consolidação de um sistema nacional de pós-graduação e do fato de possui uma infra-estrutura de pesquisa superior a qualquer outro país da América Latina.

Quanto aos pesquisadores profissionalizados, ou seja, aqueles que, em tese, já passaram pelas diferentes etapas do processo de formação, notamos que a grande maioria tem uma média de idade que, por razões óbvias, é um pouco mais alta do que a dos pesquisadores em formação. Ainda assim, se considerarmos os docentes universitários em dedicação exclusiva, 70% têm entre 30 e 50 anos; o mesmo vale para os pesquisadores contratados por institutos ou empresas,

227 Entre 1987 e 2003, o número de alunos matriculados em programas de pós-graduação cresceu **300%**, passando de 37.195 alunos em 1987 para 112.314 em 2003 (BRASIL, 2004e)

dos quais 67% têm entre 30 e 50 anos. Se lembrarmos do padrão de dispersão da idade dos nossos pesquisadores – ou seja, que um quarto deles tem entre 28 e 32 anos e outro um quarto, entre 33 e 43 anos – não é difícil perceber que estamos falando de pesquisadores, em média, com menos de 45 anos. Ou seja, apesar de serem relativamente mais velhos do que aqueles em processo de formação, os pesquisadores profissionalizados podem ser considerados mais cientistas em início do que em fim da carreira, considerando-se que os pesquisadores são contratados, em geral, depois do fim do doutorado, ou seja, por volta dos 30 anos.

No caso dos professores universitários, seria interessante se pudéssemos ter acesso aos dados sobre a média de idade do corpo docente brasileiro como um todo, dentro das áreas de pesquisa do LNLS, uma vez que isso nos permitiria saber em que medida os docentes/pesquisadores que utilizam o LNLS tendem, de fato, a ser mais novos do que a média. Essa informação abriria possibilidade para explorar a questão da relação entre prática científica – a realização da ciência enquanto atividade de produção e difusão de conhecimento – e a gestão da ciência – a garantia das condições necessárias à realização e reprodução da atividade. Em especial, poderíamos testar a hipótese de que existe uma tendência de segmentação da carreira científica segundo a qual as atividades de pesquisa propriamente ditas, tais como as realizadas em laboratórios como o LNLS, são feitas mais por pesquisadores em início de carreira – portanto, mais jovens – enquanto que funções mais burocráticas e administrativas são assumidas por pesquisadores mais graduados os quais acabam, ao longo de suas carreiras, afastado-se das atividades propriamente científicas tais como a investigação empírica e a formação de outros pesquisadores[228].

---

228 É interessante observar que José Goldemberg, ex-reitor da USP explicita o fato de que a sua carreira dividiu-se em dois momentos, um primeiro, em que ele atuava enquanto pesquisador, e um segundo, no qual ele passou a atuar como gestor da ciência : "Trabalhei como físico nuclear nos primeiros 25 anos de minha carreira e tentei, até meados da década de 1970, não apenas compreender os avanços atuais na Física, ma acrescentar-lhe alguma coisa fazendo experiências com elétrons de energia média. (...) **Na segunda parte da minha carreira fui aos poucos sendo empurrado para cargos mais administrativos** e comecei a entender o que a ciência – e particularmente a Física – podem fazer pelas pessoas. F**alando com franqueza, esses aspectos de meu trabalho não tinham para mim grande interesse durante minha primeira fase como físico nuclear, quando minha preocupação dominante era o entendimento dos fenômenos e não a sua aplicação.**" (GOLDEMBERG, 1996, p. 109-110; grifos meus)

É amplamente reconhecido que os cargos ligados à administração da ciência – que envolvem a busca por recursos, a formulação de estratégias de legitimação e institucionalização da atividade – tendem a ser ocupados por pesquisadores mais qualificados portanto, em geral, mais velhos. Isso se deve ao fato de que a estrutura burocrática da ciência incorpora, ainda que de forma inconsistente, as regras internas de funcionamento da atividade científica – Bourdieu diria do campo científico – baseadas no princípio do reconhecimento do mérito por pares/concorrentes[229] e tendendo, portanto, a privilegiar pesquisadores com carreiras já consolidadas (BOURDEU, 1975, 2004; RAGOUET, 2000). Mas reconhecido esse pressuposto geral, resta saber como e em que medida o âmbito das práticas científicas relaciona-se com a estrutura de poder e administração da ciência, em especial, como e por que caminhos os pesquisadores transitam entre um âmbito e outro ao longo de suas carreiras. Essa é uma questão que o presente trabalho, infelizmente, só tem condições de tangenciar.

4.3.6. Distribuição dos pesquisadores por gênero

As diferenças de gênero são reconhecidamente importantes no âmbito da ciência brasileira (SCHWARTZMAN e BALBACHEVSKY, 1997, p. 14). Nesse sentido, era "natural" que tal diferença se refletisse, de alguma forma, na nossa amostra. Entre os pesquisadores brasileiros que utilizam o LNLS e que responderam ao nosso questionário, apenas 33,7% são mulheres, enquanto 66,3% são homens. Entre os não brasileiros essa diferença parece ser um pouco menor, embora sendo o número de pesquisadores estrangeiros muito pequeno, não temos como tirar grandes conclusões a partir desses dados.

229 Bourdieu explica: "Na troca científica, o cientista dá um "contributo" que lhe é reconhecido por atos de reconhecimento público tais como, nomeadamente, a referência como citação das fontes do conhecimento utilizado. significa que o capital científico é produto do reconhecimento dos concorrentes" (BOURDIEU, 2004, p. 80)

Tabela 4.10. Distribuição dos pesquisadores brasileiros e não brasileiros da amostra por gênero

	Feminino	Masculino	Total
Pesquisadores brasileiros do LNLS	64	126	190
	33,7%	**66,3%**	**100%**
Pesquisadores não brasileiros do LNLS	4	6	10
	40%	**60%**	**100%**

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*

Elaboração: própria

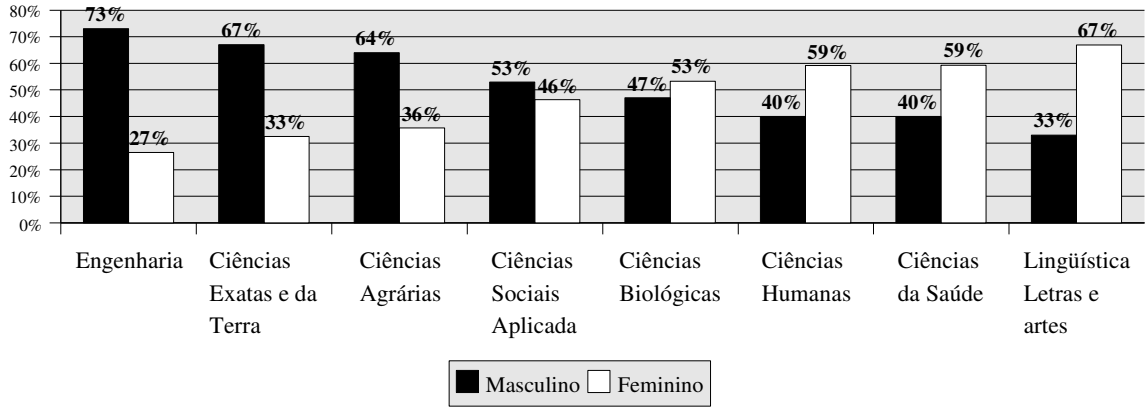
Nota: A tabela só tem 200 respondentes porque 10 pessoas não responderam à pergunta sobre nacionalidade.

Uma questão da maior importância é compreender a origem exata dessa diferença gritante. É importantíssimo saber, em primeiro lugar, se essa desproporção é, de alguma forma, específica do LNLS, ou se ela reflete uma característica geral do universo científico brasileiro. Feito isso, é preciso definir se as mulheres são minoria entre os pesquisadores porque a desproporção entre homens e mulheres reflete a distribuição desigual de gênero nos cursos de graduação ou se, uma vez estando na faculdade, as mulheres têm dificuldades para acessar a carreira científica que passa, obrigatoriamente, pela pós-graduação.

Antes de tudo, embora os dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq[230] apontem para uma predominância de mulheres no universo de pesquisadores brasileiros – 56% dos pesquisadores cadastrados no diretório são mulheres –, essa distribuição varia significativamente conforme a área de pesquisa. Em áreas como engenharia, por exemplo, a porcentagem de mulheres é de apenas 27%, enquanto que em Lingüística, Letras e Artes, chega a 67%, conforme mostra o gráfico abaixo.

230 "O Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq reúne informações sobre os grupos de pesquisa em atividade no País (...) A última versão consolidada, de 2004, possui 375 instituições, 19.470 grupos de pesquisa cadastrados e 77.649 pesquisadores". (RAPINI e RIGHI, 2006, p. 140-141)

Gráfico 4.17. Distribuição de gênero por área de Pesquisa segundo dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq



Fonte: Diretório de Grupos do CNPq
Elaboração: própria

Assim, a desigualdade de gênero nas áreas de concentração da pesquisa do LNLS – engenharia, ciências exatas e da terra, ciências biológicas e ciências agrárias – é visível nos dados do Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq, a base que comporta as informações mais completas sobre o universo de pesquisadores brasileiros.

Comparando os dados do universo com os da nossa amostra, conforme a tabela 4.11, vemos que embora a distribuição de gênero por área entre os pesquisadores do LNLS siga a tendência geral dos dados do CNPq, persistem algumas desigualdades importantes.

A primeira dessas desigualdades é que entre os pesquisadores externos do LNLS, a presença das mulheres é menor do que os dados do Diretório dos Grupos de Pesquisa do CNPq em três áreas: ciências exatas e da terra, ciências biológicas e ciências agrárias. Por outro lado, na área de engenharia, a presença feminina é muito maior na nossa amostra do que no universo de pesquisadores cadastrados no CNPq. Quanto a essa última diferença, vale observar que os dados do Diretório de Grupos do CNPq englobam, em uma mesma categoria, todas as engenharias, enquanto que no caso do LNLS, existe uma concentração maior na área de engenharia química e de materiais, nas quais a proporção de mulheres talvez seja maior do que em engenharias como a naval, a civil e a elétrica.

Tabela 4.11. Distribuição das pesquisadoras mulheres por área no LNLS e nos Grupos do CNPq

ciências exatas e da terra		ciências biológicas		ciências agrárias		engenharia	
CNPq	LNLS	CNPq	LNLS	CNPq	LNLS	CNPq	LNLS
32,5%	26,5%	53,3%	31,6%	35,7%	37,5%	26,5%	48,7%

Fonte: Diretório de Grupos do CNPq;
Elaboração: própria
Nota: Os dados do LNLS referem-se ao curso de graduação realizado pelos pesquisadores.

Ao olhar a distribuição de gênero por área nos dados do CNPq e nos dados do LNLS, percebemos que a baixa proporção de mulheres dentre os nossos pesquisadores é e não é específica do laboratório. Dito de outro modo, se é verdade que parece haver uma diferença maior entre homens e mulheres do LNLS, essa diferença segue, no geral, a desigualdade do universo, representado nos dados do CNPq.

Esses dados não eliminam, no entanto, a questão sobre se a diferença entre homens e mulheres origina-se na escolha do curso de graduação, ou se, ao contrário, relaciona-se, de alguma forma, à possibilidade de acesso à carreira de pesquisa. Embora não tenhamos dados exatos sobre a distribuição de gênero dos alunos de graduação do país por curso e/ou carreira, os dados da FUVEST/2008 dão uma vaga noção do que acontece quanto ao perfil dos ingressantes, por curso, na USP. Em 2008, 36,6% dos ingressantes na carreira de bacharelado e licenciatura em química eram mulheres, enquanto 63,4% eram homens. Embora não existam dados desagregados para o curso de física, sabemos que 78,8% dos ingressantes nas carreiras de física, geofísica, astronomia, matemática e estatística eram homens e só 21,2% eram mulheres. Para as áreas de exatas como um todo a diferença persiste, 72,3% dos ingressantes eram homens e apenas 27,6% eram mulheres. A única discrepância é a área de biológicas, na qual 54,6% dos ingressantes eram mulheres, enquanto 45,4% eram homens[231]. Esses dados, embora não possam

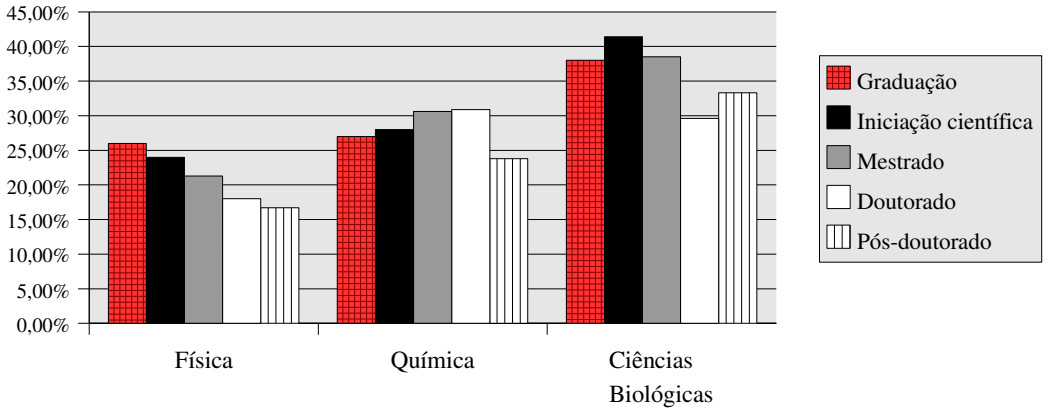
231 Dados disponíveis em www.fuvest.br Acessado em 22/outubro/2008.

ser universalizados para o Brasil todo, indicam que, na verdade, parte da diferença de gênero encontrada em amostras de pesquisadores como a nossa está definida desde a entrada na graduação, ou mesmo antes, no momento da escolha do curso[232].

Ainda assim, apesar da diferença entre o percentual de homens e mulheres originar-se no momento da entrada na graduação, os nossos dados indicam que as mulheres têm um padrão de formação distinto dos homens. Olhando a distribuição das mulheres da nossa amostra por curso de graduação e área de realização de pesquisa, pudemos observar que as diferentes disciplinas e áreas de pesquisa têm dinâmicas distintas no que diz respeito à presença feminina.

Os gráficos 4.18 e 4.19 mostram a evolução da presença feminina, nas principais áreas de pesquisa do LNLS, da graduação ao pós-doutorado.

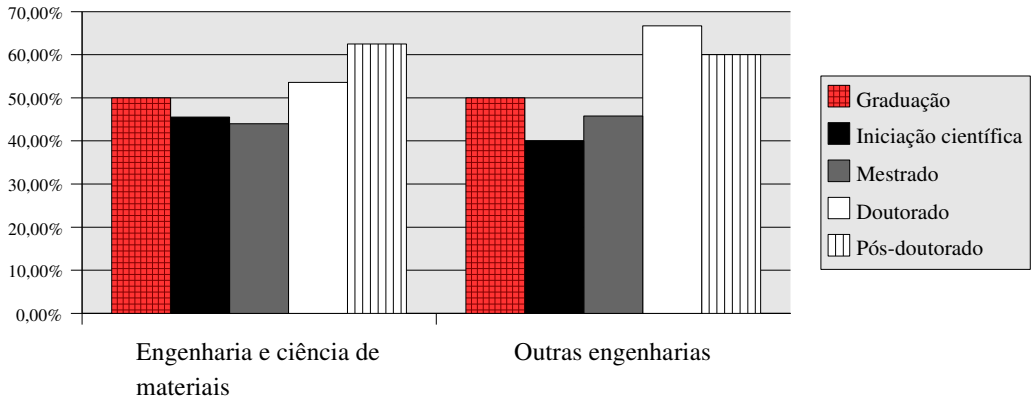
Gráfico 4.18. Distribuição das pesquisadoras por área (física, química e ciências biológicas) de acordo com nível de formação



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

232 Os dados da FUVEST mostram que a desigualdade entre os e mulheres nos cursos citados acima já pode ser observada entre os inscritos no vestibular, o que indica que as mulheres "optam", desde o início, por carreiras ligadas às áreas de humanas e biológicas.

Gráfico 4.19. Distribuição das pesquisadoras da área de engenharia de acordo com o nível de formação



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

É possível notar três padrões distintos. A física é claramente uma área em que a presença feminina vai diminuindo ao longo do processo de formação. Entre os que fazem graduação em física, 26% são mulheres, no pós-doutorado esse número cai para 16,7%. As ciências biológicas têm uma dinâmica mais complexa. Assim como a química, que embora tenha um percentual crescente de mulheres ao longo do processo de formação, essa presença diminui consideravelmente no pós-doutorado. No outro extremo, parecem estar a engenharia e a ciência de materiais e as outras engenharias, que têm um percentual, no geral, crescente de mulheres.

Esses dados sugerem que existe uma certa "migração" das mulheres de áreas como a física e a química para as engenharias, hipótese que ganha força quando olhamos não só para a presença de homens e mulheres em cada uma das áreas (gráficos acima), mas também para como se distribui a escolha das áreas de pesquisa entre homens e mulheres, da iniciação científica ao doutorado – tabela 4.12. Assim, se na iniciação científica, 25% das mulheres escolhem fazer pesquisa na área de física, no doutorado, esse percentual cai para apenas 14% das mulheres, queda que não se verifica com a mesma intensidade entre os homens, dos quais 35,2% fez iniciação científica em física, valor que se mantém, mais ou menos, o mesmo no doutorado,

quando 34,5% dos homens escolhem a área. Outra diferença interessante se dá nas áreas de engenharia, que parecem atrair, desde a iniciação científica, mais mulheres do que homens.

Tabela 4.12. Distribuição dos pesquisadores por gênero, área de formação e nível de formação

Mulheres	Física	Química	Engenharia de materiais	Outras engenharias	Ciências biológicas	Outros	Total
Iniciação científica	25,00%	29,20%	10,40%	8,30%	25,00%	2,10%	100%
Mestrado	16,10%	24,20%	17,70%	17,70%	16,10%	8,10%	100%
Doutorado	14,30%	27,00%	23,80%	19,00%	12,70%	3,20%	100%
Homens	**Física**	**Química**	**Engenharia de materiais**	**Outras engenharias**	**Ciências biológicas**	**Outros**	**Total**
Iniciação científica	35,20%	33,30%	5,60%	5,60%	15,70%	4,60%	100%
Mestrado	31,90%	29,30%	12,10%	11,20%	13,80%	1,70%	100%
Doutorado	34,50%	31,90%	10,90%	5,00%	16,00%	1,70%	100%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Os dados relativos à distribuição de gênero dos pesquisadores do LNLS mostrou que embora a baixa proporção de mulheres não seja específica do LNLS, as mulheres não só são minoria entre os pesquisadores do laboratório, como acabam "migrando" de áreas como a física e a química para as engenharias.

* * *

O conjunto dos dados apresentados até aqui nos permite definir o perfil médio da nossa amostra que corresponde, no geral, ao universo de pesquisadores externos do LNLS, conforme já apontamos. Ela é composta por jovens pesquisadores, na sua maioria, homens, com alto nível de qualificação profissional, atuando nas áreas de física, química, engenharia, ciências biológicas e agrárias nas grandes universidades públicas do país localizadas sobretudo na Região Sul e Sudeste. Isso significa, em outras palavras, que a nossa amostra corresponde à elite

dos pesquisadores atuantes no regime disciplinar estatal) de produção e distribuição de conhecimento, em áreas de ponta, notadamente em nanociência e nanotecnologia.

Ao analisarmos a atividade científica brasileira da perspectiva da formação de pesquisadores e das práticas de comercialização de pesquisa, é a partir desses pesquisadores que falamos, o que resulta, ao mesmo tempo, na força e na fraqueza das nossas conclusões. A fraqueza advém do fato de que a nossa amostra não representa o universo dos pesquisadores brasileiros que atuam no regime disciplinar/estatal de produção e difusão de conhecimento. Por outro lado, estamos falando da "elite" dos que atuam sob esse regime: pesquisadores extremamente qualificados que atuam nas grandes instituições de pesquisa do centro do sistema científico do país e em áreas que estão, atualmente, no centro das prioridades nacionais e no centro das possibilidades de desenvolvimento científico e tecnológico.

4.4. A formação de cientistas no Brasil: o caso dos pesquisadores do LNLS

Para a sociologia da ciência tradicional – sobretudo a de inspiração mertoniana – o processo de formação de novos cientistas é considerado um momento fundamental da constituição da ciência enquanto um subsistema social dotado de relativa autonomia e regras próprias. É ao longo da formação que os cientistas incorporam a tradição científica, socializando-se no *ethos* da sua "comunidade", como descreve Ben-David:

> (...) os cientistas de um campo específico formam uma comunidade fechada, pesquisam uma amplitude bem definida de problemas, com métodos e instrumentos bem adaptados à tarefa. Sua definição dos problemas e seus métodos de pesquisa derivam de uma tradição profissional de teorias, técnicas e habilidades. E estas são adquiridas através da instrução prolongada que inclui, na realidade, senão em princípio, certa doutrinação. (...) uma das conseqüências disso é que a ciência fica isolada da influência social externa, pois o que os cientistas consideram como problema e as maneiras pelas quais os enfrentam são determinados por sua tradição específica. (...) Os cientistas mais jovens são socializados na ciência; os cientistas mais maduros sustentam e transmitem essa tradição à geração seguinte. (BEN-DAVID, 1974, p. 15)

Mas mesmo para os sociólogos que não baseiam suas análises na noção de "comunidade científica"[233], o processo de formação adquire uma dimensão central. Para Bourdieu, por exemplo, a construção histórica da autonomia da ciência – enquanto campo social que retira de si mesmo a sua própria normatividade – funda-se no controle restrito de uma tradição teórica e de um conjunto de práticas de investigação que permitem a comunicação em um nível determinado de abstração e complexidade. Nesse sentido, uma das características que distingue o campo científico de outros campos é o fato de que os "requisitos de admissão no campo científico" são adquiridos por meio de um longo processo de formação que assegura aos novos cientistas o domínio da linguagem específica da ciência – formada por conceitos, no caso das ciências humanas, e por fórmulas matemáticas, no caso das ciências exatas e naturais. Segundo o autor:

> A autonomia não é um dado, mas uma conquista histórica, sempre renovada. (...) Entre os fatores desse processo um dos mais importantes (...) é a matematização. Yves Gingras, em um artigo intitulado "mathématisation et exclusion, socioanalyse de la formation des cités savants" mostra que a matematização está na origem de vários fenômenos convergentes que tendem a reforçar a autonomia do mundo científico e, em particular, da física (...) A matematização produz, em primeiro lugar, um efeito de exclusão do campo de troca de idéias: com Newton, a matematização da física tende progressivamente, a partir XVIII, a instaurar um profundo fosso entre os profissionais e os amadores, a separar os *insiders* e os *outsiders*. (BOURDIEU, 2004, p. 71)

O processo de formação de cientistas também é uma dimensão central na forma estudo Terry Shinn analisa a formação e a reprodução dos regimes de produção e distribuição do conhecimento científico. Em um artigo no qual destaca a relação entre a estrutura organizacional de laboratórios privados – que inclui formas específicas de autoridade, de hierarquia

233 Bourdieu crítica duramente a tradição estrutural-funcionalista da ciência – que encontra e Merton o seu representante mais forte. Segundo ele: "Esta visão, tipicamente estruturo-funcionalista inscreve-se na noção de "sistema de recompensas", tal como é definido por Merton "a instituição científica dotou-se de um sistema de recompensas concebido com a finalidade de atribuir reconhecimento e apreço aos investigadores que melhor desempenham os seus papéis, aos que deram contributos autenticamente originais para o sentimento comum do conhecimento" (...) o fato de substituir "reconhecimento" por capital simbólico não é uma simples mudança de léxico mais ou menos gratuita ou inspirada pela simples busca por originalidade, mas implica uma visão diferente do mundo científico: o estruturo-funcionalismo pensa o mundo científico como uma "comunidade" que se dotou – ou desenvolveu – com instituições justas e legítimas de regulação e onde não há lutas" (Bourdieu, 2004, p. 24)

institucional, de organização do tempo e de redes internas de comunicação – e a área de pesquisa do laboratório, o autor mostrou a importância crucial da formação básica dos pesquisadores – entenda-se, o seu curso de graduação – na disposição que esses pesquisadores têm para trabalhar sob um ou outro modo de organização do trabalho (SHINN, 1980). Assim, segundo o autor, o processo de formação ou socialização dos pesquisadores em diferentes disciplinas – mais especificamente em química, física e informática, áreas que ele estuda – ajuda a explicar porque a estrutura dos laboratórios privados difere de forma tão significativa em cada uma dessas áreas. Para Shinn, é ao longo do processo de formação que os pesquisadores são preparados, indiretamente, para atuar em uma estrutura específica de produção do conhecimento (SHINN, 1980, p. 25), conclusão que tem especial importância para a análise das transformações do regime disciplinar/estatal que estamos analisando.

Esses três exemplos mostram o quanto o processo de formação de novos pesquisadores é uma dimensão central do estudo sociológico da ciência. Por ser uma atividade profissional bastante complexa, a ciência pressupõe um longo período de formação que começa em uma sólida formação básica, passa por um ensino superior de qualidade terminando em vários anos de pós-graduação. No caso brasileiro, as enormes desigualdades sociais refletem-se, como sabemos, em desigualdades educacionais, o que torna a profissão científica quase que necessariamente uma profissão elitista.

Mas reconhecer o caráter elitista da profissão não basta. A compreensão do processo de formação de cientistas no Brasil – incluindo dimensões tais como, os determinantes da escolha da profissão, as barreiras de acesso à mesma, as formas de socialização dos pesquisadores, os espaços em que eles aprendem as práticas e os valores científicos, a criação e validação de mecanismos específicos de recompensa e reconhecimento, os padrões de ascensão na carreira etc – permanece um campo de pesquisa ainda em aberto, assim como o estudo de como o processo de formação de pesquisadores contribui para constituir ou modificar o regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento.

As análises que se seguem dizem respeito aos padrões de formação dos pesquisadores

externos do LNLS tomando como base os dados do nosso questionário. O objetivo é descrever, em termos gerais, alguns padrões de formação de um grupo de cientistas brasileiros com foco específico sobre o tempo de formação, o tipo de instituição em que estudam e onde elas se localizam. O intuito é reconhecer tendências gerais, as quais possam orientar estudos futuros sobre o tema. Essa seção organiza-se em torno de três grandes eixos, os quais correspondem a três sub-seções, são elas:

4.4.1. Aceleração e antecipação do processo de formação de pesquisadores no Brasil: os pesquisadores externos do LNLS

4.4.2.A internacionalização da formação de pesquisadores brasileiros: o caso dos pesquisadores do LNLS

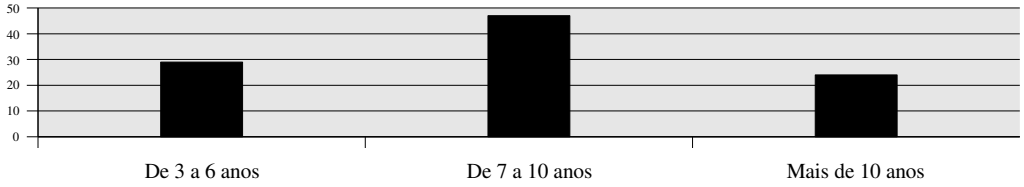
4.4.3. Os pesquisadores brasileiros entre a margem e o centro: o processo de formação dos usuários externos do LNLS os usuários externos

4.4.1. Aceleração e antecipação do processo de formação de pesquisadores no Brasil: os pesquisadores externos do LNLS

O tempo de formação dos pesquisadores

Por "tempo de formação" de um pesquisador estamos considerando o período que estende-se do início do mestrado ao fim do doutorado, ou seja, a pós-graduação básica[234]. O gráfico abaixo apresenta os pesquisadores do LNLS distribuídos pelo tempo de formação:

Gráfico 4.20. Distribuição dos pesquisadores da amostra por tempo de formação



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS;* **Elaboração:** própria

234A exclusão do pós-doutorado deve-se, em um primeiro momento, ao fato de que não seria possível universalizar a mensuração do tempo para todos os pesquisadores, já que muitos não fizeram pós-doutorado.

Segundo os dados do gráfico, aproximadamente metade dos pesquisadores da nossa amostra – 47,2% – demora de 7 a 10 anos para fazer o mestrado e o doutorado[235], enquanto os outros 50% dividem-se de forma mais ou menos igual entre dois extremos, os que demoram de 3 a 6 anos, e os que levam mais de 10 anos – 29% e 23% da amostra respectivamente.

É interessante notar que existe uma nítida relação entre o tempo de formação dos pesquisadores e a década de conclusão da graduação, como mostra a tabela 4.13.

Tabela 3.13. Distribuição dos pesquisadores da amostra por tempo de formação e década de conclusão da graduação

		1960	1970	1980	1990	2000	Total
Tempo de formação	De 1 a 6 anos	0	0	4	11	22	37
		,0%	,0%	10,5%	28,9%	81,5%	29,1%
	De 7 a 10 anos	1	10	18	26	5	60
		16,7%	55,6%	47,4%	68,4%	18,5%	47,2%
	Mais de 10 anos	5	8	16	1	0	30
		83,3%	44,4%	42,1%	2,6%	,0%	23,6%
Total		6	18	38	38	27	127
		100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Os pesquisadores que se graduaram na década de 1960 levaram, na sua maioria, mais de 10 anos para fazer o mestrado e o doutorado, enquanto que no extremo oposto, os que se formaram na década de 2000 levaram, na maior parte das vezes, menos de 6 anos entre o início do mestrado e o fim do doutorado.

A tabela mostra claramente que – ao menos no que concerne à nossa amostra – existe uma mudança ao longo das últimas décadas no sentido de uma diminuição do tempo de

235 Não por acaso o tempo médio de formação desses pesquisadores é de 8,8 anos.

formação dos pesquisadores. Considerando-se que a diminuição dos prazos de conclusão do mestrado e do doutorado é um fenômeno reconhecido em todo o país, podemos supor que esse movimento não se restringe à nossa amostra, estendendo-se para toda a ciência brasileira, nas diferentes áreas de pesquisa.

Essa tendência – de aceleração do processo de formação – explica-se, em parte, pela pressão realizada pelas agências públicas de financiamento e pela burocracia científica para que se reduzam os prazos de pós-graduação[236] .

Podemos supor que por traz desse movimento está o intuito de aumentar a eficiência do gasto público em ciência e tecnologia, aumentando a relação entre investimento e retorno, medido também pelo número de doutores formados pelas instituições financiadas pelo Estado, ou mesmo como uma forma de melhorar os indicadores do país, como aliás, vem acontecendo no caso das universidades européias (GINGRAS; GEMME, 2006; MILOT, 2003).

Outro aspecto importante relacionado à compressão dos prazos é a valorização do treinamento do pesquisador para produzir resultados de pesquisa em períodos mais curtos de tempo, o que comporia um dos elementos do seu treinamento para atuar no regime utilitário de produção do conhecimento (GINGRAS; GEMME, 2006, p. 54). Ambas as tendências são incorporadas – ou mesmo promovidas diretamente – pelas instituições de ensino e pesquisa do

---

236 O Estado, por meio das agências de fomento, vem pressionando para que os programas de pós-graduação reduzam os seus prazos para a conclusão de teses e dissertações. Esse movimento não é exclusivamente brasileiro, mas é um fenômeno de notável importância no país. Assim, a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) , por meio do seu Sistema de Avaliação dos Programas de Pós-graduação (http://www.capes.gov.br/avaliacao/avaliacao-da-pos-graduacao) – estabeleceu os famosos "critérios CAPES" dentre os quais, destaca-se o tempo médio de formação dos alunos por programa de pós-graduação. Ou seja, quanto menor o tempo de formação dos pós-graduandos do programa, mais pontos isso revertia para a avaliação final. Como a avaliação da CAPES reverte-se em financiamento para os chamados "programas de excelência" (a verba "proex"), o estabelecimento do tempo médio de formação como critério de avaliação originou uma verdadeira corrida entre os programas de pós-graduação do país, que foram limitando internamente os seus prazos, gerando o efeito que vemos na nossa amostra. Paralelamente, as universidades foram internalizando essa mudança, incorporando nos regimentos internos a redução de prazos. A USP, por exemplo, aprovou em outubro de 2008, um Novo Regimento de Pós-graduação em que reduz o tempo regimental da qualificação e do depósito de dissertações e teses. As principais alterações promovidas pelo Novo Regimento de Pós-graduação da USP estão disponíveis em: http://www.usp.br/prpg/pt/apresentacoes/alteracaoRPG_031008.pdf Acesso em 15 de novembro de 2008. A versão integral do Novo Regimento da USP está disponível em: http://www.usp.br/prpg/pt/pdf-formularios/novoRegimentoPOS15092008.pdf Acesso em 15 de novembro de 2008

regime público como uma forma de legitimação social, ou seja, forma-se mais doutores, em menos tempo e com menos investimentos públicos para funções sociais mais diversificadas.

Relacionados a essa diminuição do tempo de formação estão dois fenômenos que merecem destaque: a aceleração da passagem pela pós-graduação por meio do expediente do "doutorado direto" e a antecipação do processo de formação pela expansão da iniciação científica.

Quanto ao primeiro desses fenômenos, temos que 12,3% dos nossos pesquisadores – 26 de 211 – foram direto para o doutorado, sem concluir o mestrado. A tabela 4.14 mostra a distribuição do percentual de "doutorados diretos" por década de realização do doutorado. É interessante observar que o "doutorado direto" era um fenômeno muito comum até a década de 1970, porque, até então, o Brasil não tinha um sistema nacional de pós-graduação estruturado, o que obrigava os pesquisadores brasileiros a fazer o doutorado fora do país, muitas vezes sem passar pelo mestrado (BRASIL, 2004e). Olhando para a nossa amostra, podemos dizer que esse fenômeno reaparece na década de 2000, quando 24% dos pesquisadores que concluíram o doutorado o fizeram sem concluir o mestrado.

Tabela 4.14. Distribuição dos pesquisadores que concluíram o doutorado de acordo com a década de conclusão do doutorado

Década de conclusão do doutorado	% dos que fizeram doutorado direto entre os que concluíram o doutorado nessa década
1970	50%
1980	0%
1990	7%
2000	24%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Mas quando olhamos para o padrão de formação dos pesquisadores da nossa amostra, chama a atenção não só a aceleração da formação – representada pela diminuição dos prazos e

pela reaparição do fenômeno do doutorado direto – mas também a sua antecipação. A iniciação científica parece ter tornado-se tão obrigatória para a formação de pesquisadores quanto a pós-graduação. Dentre os 211 pesquisadores que responderam ao nosso questionário, 74% fizeram iniciação científica. Esse percentual não pode, evidentemente, ser universalizado para o total de pesquisadores brasileiros. Ele só indica que para os pesquisadores externos do LNLS – que são, como vimos, a "elite" do regime público/disciplinas nacional – ter feito iniciação científica é fundamental.

Para entender um pouco melhor a dinâmica da iniciação científica, é interessante observar, em primeiro lugar, que olhando para a nossa amostra, podemos dizer que este parece ser um fenômeno típico das universidades públicas brasileiras – notadamente das universidades estaduais [paulistas] – como mostra a tabela abaixo:

Tabela 4.15. Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com o tipo de instituição de origem e a realização ou não de iniciação científica

	Universidade Federal	Universidade Estadual	Universidade Privada	Universidade Estrangeira
Fez iniciação científica	75	68	7	6
	73,4%	**86,1%**	**38,9%**	**54,5%**
Não Fez	26	11	11	5
	25,7%	**13,9%**	**45,5%**	**25,4%**
Total	101	79	18	11
	100%	100%	100%	100%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Outro aspecto interessante é o fato de que, ao contrário do doutorado direto, a iniciação científica parece ter uma clara relação com o curso de graduação realizado, como mostra a tabela 4.16.

Tabela 4.16. Distribuição dos pesquisadores da amostra por área de formação e a realização ou não de iniciação científica

	Fez iniciação científica	Não Fez	Total
Farmácia/Bioquímica	6	2	8
	75%	25%	100%
Química	47	12	59
	79,1%	20,3%	100%
Física	56	13	69
	81,2%	18,8%	100%
Engenharia	22	17	39
	56%	43,6%	100%
Ciências Agrárias	4	4	8
	50%	50%	100%
Ciências Biológicas	16	3	19
	84,2%	15,8%	100%
Outros	4	3	7
	57,1%	42,9%	100%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Assim, parece que cursos de Física, Química e Ciências Biológicas têm um percentual mais alto de alunos que fizeram iniciação científica do que cursos como a engenharia, as ciências agrárias e os "outros"[237]. Não temos como saber o que explica essa diferença, ou ainda, se ela pode ou não ser universalizada para além da nossa amostra. Ou seja, partindo de nossos dados não temos como afirmar que a iniciação científica é uma prática menos comum na engenharia do que na física, nas ciências agrárias do que nas biológicas. Ainda assim, podemos formular uma hipótese de que a iniciação científica é mais importante nos cursos mais voltados para a formação de pesquisadores, ou seja, cursos voltados para a formação científica, do que aqueles que formam, também, profissionais para atuar fora do sistema de pesquisa, como é o caso das engenharias e das ciências agrárias.

Por fim, quando distribuímos os pesquisadores que fizeram iniciação científica segundo

237 Os "outros" cursos são: Matemática; Ciência da Computação; Odontologia; Enfermagem; Tecnologia de processos; Graduação em ciências; Materiais, processos e componentes eletrônicos; e Economia Doméstica.

a década de conclusão da graduação, vemos que, para os pesquisadores da nossa amostra, a iniciação científica sempre foi um elemento importante no processo de formação, mas para os que concluíram a graduação a partir da década de 1990, ela parece ter se tornado ainda mais importante.

Tabela 4.17. Distribuição dos pesquisadores que fizeram Iniciação Científica em cada década de conclusão da graduação

Década de conclusão da graduação	% dos que fizeram iniciação científica entre os que concluíram a graduação nessa década
1960	66,4%
1970	42,1%
1980	56,1%
1990	82,6%
2000	82,8%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Assim, os dados apresentados acima mostram que, a partir da década de 1990, existe uma mudança importante no padrão de formação dos pesquisadores brasileiros: eles passaram a se formar em menos tempo, a ir com mais freqüência para o doutorado direto e a antecipar o início do seu processo de formação, na iniciação científica, o que significa, dentre outras coisas, que eles escolhem a sua área de especialização também mais cedo[238].

A década de 1990 marca uma inflexão, também, no que concerne à importância do pós-doutorado. Dentre os pesquisadores da nossa amostra, 90% fizeram pós-doutorado a partir da década de 1990, como mostra a tabela abaixo:

238 Os dados do nosso questionário mostram que, no geral, os pesquisadores seguem pesquisando, na pós-graduação, o tema da sua iniciação científica.

Tabela 4.18. Distribuição dos pesquisadores que realizaram pós-doutorado por década de realização

Década de realização do Pós-doutorado	Freqüência	Percentual
Década de 1970	2	2,2%
Década de 1980	7	7,8%
Década de 1990	28	31,1%
Década de 2000	29	32,2%
Em andamento	24	26,7%
Total	90	100%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Esses dados parecem indicar que à aceleração do processo de formação de pesquisadores corresponde um prolongamento desse processo. Em outras palavras, os pesquisadores realizam a pós-graduação em menos tempo mas, por outro lado, iniciam o seu processo de formação mais cedo, recorrendo à iniciação científica, e terminam mais tarde, realizando um ou mais pós-doutorados.

Isso parece indicar que, do ponto e vista do funcionamento do regime disciplinar/estatal brasileiro, cuja formação de pesquisadores constitui uma função e um elemento central da sua reprodução, o processo de formação de *pesquisadores*, quanto ao tempo total de duração, permaneceu inalterado – pelos menos para a "elite" do regime – a despeito da redução generalizada dos prazos de mestrado e doutorado.

Por fim, cabe notar um detalhe nem tão pequeno: as mulheres da nossa amostra demoram mais tempo para se formar, vão com menos freqüência para o doutorado direto e fazem iniciação científica e pós-doutorado com menos freqüência do que os homens, como mostram as tabelas abaixo:

Tabela 4.19. Distribuição dos pesquisadores e pesquisadoras da amostra por tempo de formação

	1 a 6 anos	7 a 10 anos	Mais de 10 anos	Total
Mulheres	12 26,7%	19 42,2%	14 31,1%	45 100%
Homens	25 30,5%	41 50%	16 19,5%	82 100%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Tabela 4.20. Distribuição dos pesquisadores e pesquisadoras da amostra que fizeram doutorado direto

	Percentual dos que fizeram doutorado direto
Mulheres	9,7% das mulheres que fizeram doutorado
Homens	13,7% dos homens fizeram doutorado

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Tabela 4.21. Distribuição dos pesquisadores e pesquisadoras da amostra que fizeram iniciação científica

	Fizerem iniciação científica	Não fizeram	Total
Mulheres	48 66,7%	24 33,3%	72 100%
Homens	108 77,7%	31 22,3%	139 100%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Tabela 4.22. Distribuição dos pesquisadores e pesquisadoras da amostra que concluíram o pós-doutorado

	Concluíram o Pós-doutorado
Mulheres	20 **27,8%** dentre o total de mulheres da amostra
Homens	48 **34,5%** dentre o total de homens da amostra

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

No geral, as mulheres da nossa amostra são menos tituladas do que os homens. A maior parte das mulheres tem como titulação máxima ou mestrado ou doutorado completo – 30,6% das mulheres têm mestrado e 31,9% têm doutorado – enquanto que entre os homens, a maioria tem ou doutorado ou pós-doutorado – 27,9% têm doutorado e 34,5% têm pós-doutorado. Essa diferença fica mais evidente se olharmos especificamente para o "topo" da formação de pesquisador, ou seja, para o pós-doutorado – se 34,5% dos homens têm pós-doutorado, para as mulheres esse percentual cai para apenas 27,8% conforme a tabela 4.21.

4.4.2. A internacionalização da formação de pesquisadores brasileiros: o caso dos pesquisadores do LNLS

Uma dimensão essencial do estudo do processo de formação de pesquisadores é, justamente, o grau de internacionalização da sua pós-graduação, ou seja, o fato deles terem ou não Estado no exterior durante o seu período de formação. Segundo Léa Velho:

> Desde a emergência da ciência moderna no período da revolução científica, a formação de pessoas para desempenhar atividades de investigação científica é feita por outros pesquisadores, através de uma relação do tipo "mestre/aprendiz". Tendo em vista que a competência dos pesquisadores qualificados, por uma série de razões, não é homogênea no mundo, o esforço de formação de pesquisadores de um dado país sempre contou, em alguma medida, com a *expertise* instalada em outros países. (VELHO, 2001, p. 607)

A passagem pelo exterior é importante do ponto de vista da estratégia nacional de capacitação de pesquisadores segundo padrões internacionais e do ponto de vista da formação individual, ou seja, do impacto que o contato com outras instituições e culturas científicas podem vir a ter sobre a atuação dos pesquisadores na volta ao país de origem[239]. Vimos no

239 Esse dimensão é destacada por vários estudos sobre a internacionalização do processo de formação de pesquisadores. Segundo Léa Velho: "o fato de estarem em departamentos de primeira linha , interagirem com pesquisadores de alta reputação, terem recursos e infra – estrutura superiores para fazerem suas pesquisas faz com que os doutorandos desses ambientes institucionais tenham vantagens cognitivas e sociais. Uma vez colocados

capítulo anterior, por exemplo, que ter estado no exterior durante o processo de formação é considerado, pelos pesquisadores envolvidos com o processo de institucionalização da ciência, um dos elementos centrais para o seu engajamento nesse processo.

Dentre os pesquisadores da nossa amostra que fizeram, ou estão fazendo, pós-graduação, 34,3% estiveram no exterior durante o mestrado ou o doutorado. A tabela 4.23. apresenta os dados referentes à passagem dos pesquisadores pelo exterior durante as diferentes etapas da pós-graduação. Vemos claramente que a internacionalização dos pesquisadores é mais intensa no pós-doutorado quando 48% deles fazem doutorado apenas no exterior.

Tabela 4.23. Distribuição Relativa dos pesquisadores de acordo com local de realização de mestrado, doutorado e pós doutorado

	Só no Brasil	Só no exterior	No Brasil e No Exterior
Mestrado	98%	2%	-----
Doutorado	82,4%	14,3%	3,3%
Pós-doutorado	52%	48%	-------

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

O Brasil vem alterando a sua política de internacionalização da pós-graduação. A maior expressão disso é a substituição do doutorado pleno no exterior por outras opções como o doutorado parcial – mais conhecido como doutorado "sanduíche"[240] – e o pós-doutorado. O motivo dessa mudança pode ser interpretado como sendo mais ou menos o mesmo que orientou

estrategicamente no sistema de estratificação na fase inicial de sua formação, suas possibilidades de sucesso na carreira tornam-se maiores, seja pelos contatos que fazem, seja pelas maiores oportunidades de aprendizagem, seja pelo "modelo"que incorporam. Parte desse modelo é a aquisição de hábitos de publicação, de trabalho em equipe, de colaboração com pesquisadores de diferentes países, de colaboração com o setor produtivo" (2001, p. 618)

240 Segundo Lea Velho: "Desde a sua criação, o programa de doutorado-sanduíche no exterior tem ganho muitos adeptos e defensores tanto na comunidade científica, quanto entre os estudantes de doutorado e os técnicos das agências. Tanto é assim que a participação desse tipo de apoio no total de bolsas no exterior da CAPES cresceu de 12% em 1996 para cerca de 20% em 2000, ao passo que o apoio ao doutorado pleno decresceu de 74% para 48% no mesmo período". (VELHO, 2001, p. 621)

a redução dos prazos de pós-graduação: o aumento de eficiência do gasto governamental no regime disciplinar/estatal. Segundo Léa Velho:

> O argumento central dos defensores dessa política é que a bolsa de doutorado-sanduíche é mais barata (porque paga taxas acadêmicas, quando o faz, para apenas um, no máximo dois anos, além de pagar a mensalidade dos bolsistas em moeda forte somente para o mesmo período), evita a permanência de doutores no exterior e os problemas de falta de adaptação no retorno, ao mesmo tempo que propicia aos doutorandos treinamento e experiência de estudo/pesquisa no exterior. Ou seja, ganha-se o mesmo que com o doutorado pleno, com vantagens e a um custo menor. (VELHO, 2001, p. 621)

A mudança da política de formação de pesquisadores no exterior reflete-se na nossa amostra conforme a tabela 4.24 que mostra, por um lado, o declínio acentuado do percentual de doutorados plenos no exterior na década de 2000 e, por outro, o surgimento da figura do doutorado parcial – parte no Brasil, parte no exterior – que praticamente não existia para os pesquisadores do LNLS até a década de 1990.

Outro fenômeno que indica a relativa diminuição do grau de internacionalização da formação dos pesquisadores no Brasil é o aumento do percentual de pós-doutorados realizados no Brasil, entre os pesquisadores do LNLS, como indica a tabela 4.25. Se entre a década de 1970 e 1980, nenhum pós-doutorado era realizado no país, na década de 2000, 55,2% dos pós-doutorados concluídos foram realizados no país. Essa tendência parece se acentuar para os doutorados "em andamento", dos quais 91,7% são feitos no país.

Tabela 4.24. Distribuição dos pesquisadores da amostra que realizaram o doutorado de acordo com a década de conclusão do curso e local de realização

Década de Conclusão do Doutorado	só no Brasil	só no exterior	no Brasil e no exterior	Total
1970	4	2	0	6
	66,7%	33,3%	----	100,0%
1980	11	6	0	17
	64,7%	35,3%	----	100,0%
1990	29	14	0	43
	67,4%	32,6%	----	100,0%
2000	58	2	3	63
	92,1%	3,2%	4,8%	100,0%
Em andamento	47	0	3	50
	94,0%	----	6,0%	100,0%
Total	149	24	6	179
	83,2%	13,4%	3,4%	100,0%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*

Elaboração: própria

Tabela 4.25. Distribuição dos pesquisadores da amostra por década de realização do pós doutorado e local, em relação ao total de pós doutorados concluídos por década no Brasil

Década de conclusão do pós-doutorado	Freqüência	Porcentagem dos pós-doutorados realizados no Brasil em relação ao total de pós-doutorados concluídos na década
1970	0	-------
1980	0	-------
1990	8	29,6%
2000	16	55,2%
Em andamento	22	91,7%
Total	46	52,7% do total de pós-doutorados realizados

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*

Elaboração: própria

A diminuição da internacionalização e a conseqüente nacionalização da pós-graduação brasileira refletem-se na tabela 4.26, que apresenta o percentual de pesquisadores, dentro da nossa amostra, que estiveram instituições estrangeiras durante a pós-graduação (mestrado ao pós-doutorado) segundo a década de conclusão da graduação.

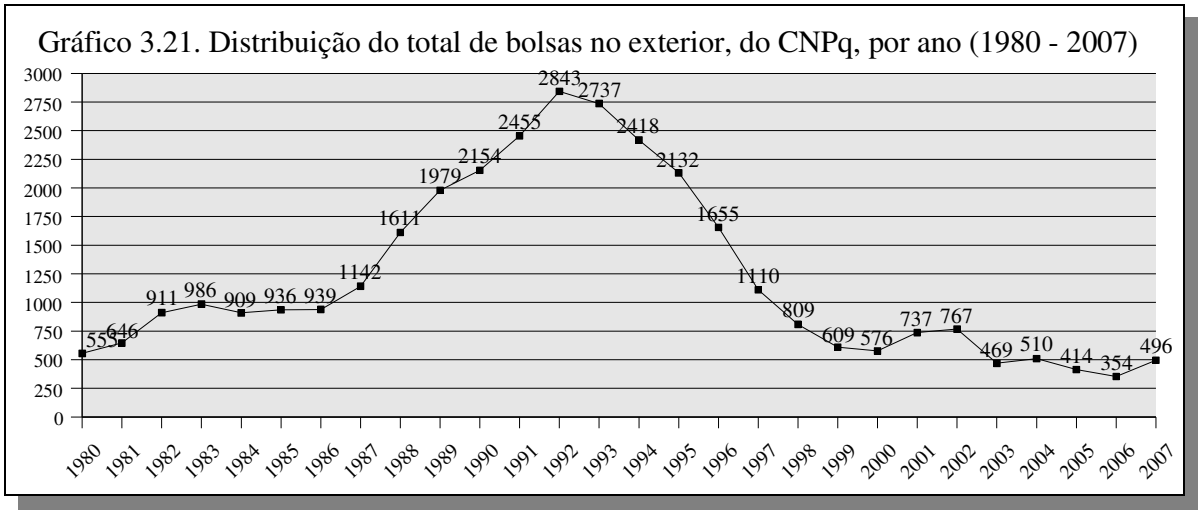
Tabela 4.26. Distribuição dos pesquisadores por década de conclusão da graduação e quanto à realização ou não da pós graduação no exterior

Década de conclusão da graduação	1970	1980	1990	2000
Esteve no exterior na pós-graduação	15 **78,9%**	25 **61%**	16 **34,8%**	11 **12,1%**
Não esteve no exterior na pós-graduação	4 **21,1%**	16 **39%**	30 **65,2%**	80 **87,9%**
Total	19 100%	41 100%	46 100%	91 100%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Pela tabela acima, houve uma nítida inversão do percentual de pesquisadores que se formaram fora do país nas últimas décadas: se entre os que terminaram a graduação na década de 1970, 78,9% passaram por uma instituição internacional durante a pós-graduação, para os que se graduaram no ano 2000, esse percentual cai para apenas 12,1%.

Uma das causas principais para essa inversão pode estar no gráfico abaixo, que apresenta a distribuição do total de bolsas oferecidas pelo CNPq para pesquisadores interessados em realizar a pós-graduação no exterior entre 1980 e 2007. A década de 1990, de novo, constitui-se como um momento de inflexão, quando o total de bolsas no exterior – incluindo doutorado pleno, doutorado sanduíche e pós-doutorado – cai abruptamente. Em 2007, o total de bolsas no exterior concedidas pelo CNPq foi menor do que o total de bolsas fornecidas em 1980.



Fonte: Estatísticas do CNPq[241]
Elaboração: própria

A estratégia brasileira de redução da internacionalização do processo de formação de pesquisadores contrasta radicalmente com a escolha de outros países em desenvolvimento como a Coréia do Sul, a China e a Índia, que vêm incentivando radicalmente a internacionalização da sua pós-graduação, e mesmo com a de países desenvolvidos, como os Estados Unidos, a Inglaterra e a Alemanha, que apesar de terem um sistema nacional de pesquisa e pós-graduação bastante consolidado, não deixaram de enviar pesquisadores para fora do país por reconhecerem, na internacionalização, uma fonte de excelência e dinamismo (VELHO, 2001, p. 608-610).

Países em que os pesquisadores do LNLS realizaram parte da pós-graduação

Tão importante quanto saber qual a porcentagem dos pesquisadores que fizeram parte da sua pós-graduação em instituições estrangeiras é saber em que países tais instituições localizam-se. As tabelas abaixo apresentam a lista dos países em que os nossos pesquisadores realizaram os seus estudos do mestrado ao pós-doutorado.

241 Disponível em: http://www.cnpq.br/estatisticas (acesso 03 de novembro de 2008)

Tabela 4.27. Distribuição dos pesquisadores do LNLS por país em que realizaram o mestrado

País	Freqüência	Percentual entre os que fizeram mestrado
Brasil	173	97,70%
Inglaterra	1	0,60%
França	1	0,60%
Alemanha	1	0,60%
Cuba[242]	1	0,60%
Total	**177**	**100,00%**

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Tabela 4.28. Distribuição dos pesquisadores do LNLS por país em que realizaram o doutorado

País	Freqüência	Percentual entre os que fizeram doutorado
Brasil	157	86,3%
Estados Unidos	8	2,2%
Inglaterra	3	1,6%
França	10	5,5%
Alemanha	4	2,2%
Itália	1	0,5%
Áustria	1	0,5%
Argentina	1	0,5%
Suécia	1	0,5%
Total	**186**	**100%**

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

242 O pesquisador que fez mestrado em Cuba é de origem cubana e veio para o Brasil só no doutorado.

Tabela 4.29. Distribuição dos pesquisadores do LNLS por país em que realizaram o "doutorado sanduíche"

Segunda instituição (em caso de doutorado sanduíche)		
País	**Freqüência**	**Percentual entre os que fizeram doutorado**
Brasil	5	2,6%
Estados Unidos	4	2,1%
Canadá	2	1,1%
França	1	0,5%
Alemanha	1	0,5%
Espanha	1	0,5%
Total	**16**	**8,60%**

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Tabela 4.30. Distribuição dos pesquisadores do LNLS por país em que realizaram o pós-doutorado

País	Freqüência	Percentual entre os que fizeram pós-doutorado
Brasil	49	52%
Estados Unidos	16	17%
Canadá	6	2,8%
Inglaterra	2	2,1%
França	9	9,6%
Alemanha	2	2,1%
Itália	2	2,1%
País de Gales	1	1,1%
Bélgica	2	2,1%
Espanha	1	1,1%
Dinamarca	1	1,1%
Japão	1	1,1%
Suécia	1	1,1%
Irlanda	1	1,1%
Total	**94**	**100%**

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Uma primeira dimensão importante quanto aos países de destino dos pesquisadores do LNLS é o fato de que a opção por permanecer no Brasil vai diminuindo ao longo do processo de formação – se no mestrado, 97,7% permanecem no país, no pós-doutorado esse percentual cai para 52%. No caso do doutorado, somando aqueles que fizeram o doutorado pleno fora – 29 de 186 pesquisadores, ou seja, 15,6% – com os que fizeram doutorado sanduíche – 16 de 186 pesquisadores, 8,6% – temos que 24,19% dos pesquisadores que fizeram doutorado, passaram por instituições estrangeiras. Ainda assim, o Brasil permanece sendo o lugar onde se forma a maioria dos nossos pesquisadores, mesmo no pós-doutorado[243].

Outra dimensão que merece destaque quando olhamos para os países em que os usuários do LNLS realizaram parte da sua pós-graduação refere-se ao fato de que, se os latino-americanos vêm para o Brasil fazer pós-graduação – em geral, desde o mestrado –, a recíproca não é verdadeira, os brasileiros não optam por instituições latino-americanas quando se trata de complementar a sua formação no exterior. Não por acaso, na lista dos países em que usuários do LNLS fizeram pós-graduação não aparece nenhum país latino-americano, com exceção de Cuba[244].

Os dados apresentados nas tabelas acima mostram, além disso, que se as universidades francesas são o destino prioritário dos que fazem o doutorado pleno fora, os Estados Unidos são o país para onde vão a maior parte dos pós-doutorando e dos que fazem "doutorado sanduíche". Por outro lado, somando todos os países europeus, temos que tanto no mestrado quanto no doutorado pleno quanto no pós-doutorado, os pesquisadores do LNLS vão mais para a Europa do que para os Estados Unidos. A única exceção é o "doutorado sanduíche", quando os Estados Unidos são uma opção mais procurada do que a Europa.

Por fim, quando olhamos especificamente para os dados de gênero, vemos que as

---

243 Infelizmente, não conseguimos obter dados mais gerais – referentes ao universo de pesquisadores brasileiros – sobre o local da pós-graduação, os quais nos permitam saber se, comparativamente, os usuários do LNLS são mais ou menos internacionalizados do que a média dos pesquisadores brasileiros.

244 O pesquisador que fez mestrado em Cuba é um cubano que veio para o Brasil somente no doutorado. Os outros latino-americanos – seis peruanos e dois colombianos – vieram para instituições brasileiras no mestrado e aqui permaneceram até o fim do seu processo de formação. ou seja, até a conclusão do doutorado ou, em alguns casos, do pós-doutorado.

mulheres da nossa amostra não só são menos tituladas, fazem menos iniciação científica, vão com menos freqüência para o doutorado direto, demoram mais tempo para se formar como, também, têm uma formação, no geral, menos internacionalizada do que os homens.

Tabela 4.31. Distribuição dos pesquisadores por gênero e de acordo com a realização ou não de parte da pós graduação em instituições estrangeiras

		Esteve em instituições estrangeiras durante a pós-graduação?		
		Sim	**Não**	**Total**
Gênero	**Feminino**	**30,4%**	**69,6%**	**100,0%**
		21	**48**	**69**
	Masculino	36,3%	63,7%	100,0%
		49	86	135
Total		34,3%	65,7%	100,0%
		70	134	204

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Assim, se 36,3% dos homens estiveram fora do país na pós-graduação, entre as mulheres esse percentual é de apenas 30,4%. Mais uma vez, não temos como universalizar esses dados para o total de pesquisadores brasileiros, muito menos como explicar por que as mulheres têm uma formação menos internacionalizada do que os homens. De qualquer forma, não deixa de ser uma questão da maior relevância entender, primeiro, se o padrão encontrado entre os pesquisadores do LNLS repete-se para a ciência brasileira em geral, segundo, o porquê dessa diferença entre o padrão de formação de homens e mulheres que resolvem dedicar-se à pesquisa no Brasil.

Os dados referentes à passagem dos pesquisadores do LNLS pelo exterior mostram que tanto para os brasileiros quanto para os estrangeiros – leia-se, para os latino-americanos – as instituições brasileiras ganham cada vez mais importância no processo de formação de pesquisadores, o que pode ser notado pelo percentual dos que fizeram pós-graduação no Brasil entre as décadas de 1970 e 2000. Se até aqui analisamos a dinâmica da formação de

pesquisadores por países, a última parte da seção diz respeito à formação de pesquisadores dentro do Brasil, com foco sobre as instituições, as Regiões e Estados privilegiados pelos pesquisadores do LNLS ao longo do seu processo de formação.

4.4.3. Pesquisadores brasileiros entre a margem e o centro: o processo de formação dos usuários externos do LNLS os usuários externos

Quando olhamos para os países que os pesquisadores do LNLS escolhem para realizar parte da sua pós-graduação, vimos que os latino-americanos encontram no Brasil uma alternativa para a sua formação, mas que o contrário não acontece, os pesquisadores brasileiros têm na Europa e nos Estados Unidos seu destino privilegiado, o passo que os outros países latino-americanos permanecem completamente negligenciados.

Essa tendência, referente aos países de destino dos pesquisadores do LNLS durante a pós-graduação, sugere que o processo de formação científica é marcado por um movimento no qual os pesquisadores *tendem a caminhar em direção ao centro do sistema de pesquisa,* mesmo que esse "centro" varie de acordo com o ponto de partida de cada um.

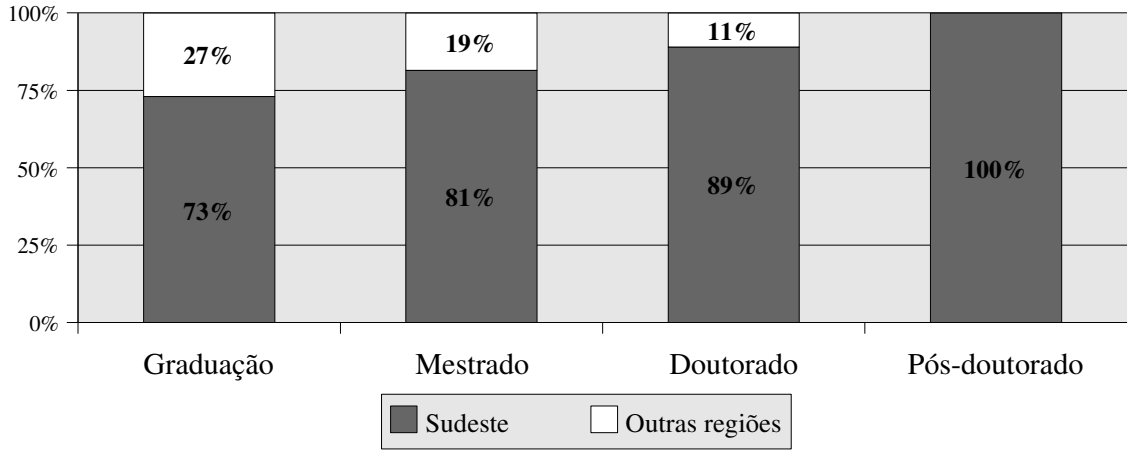
Considerando a formação de pesquisadores nas instituições brasileiras – que, como vimos, tornam-se cada vez mais importantes – teríamos um movimento segundo o qual os pesquisadores das diferentes regiões do país migrariam para o Sudeste do país, notadamente para as universidades estaduais paulistas, que são o núcleo duro do regime disciplinar/estatal brasileiro do ponto de vista de quantidade e qualificação de pesquisadores, de número de programas de pós-graduação, de infra-estrutura e resultados de pesquisa e de investimento – o papel da FAPESP, nesse caso, é absolutamente central. (SCHWARTZMAN; BALBACHEVSKY, 1997; SILVA, 2000; ALBUQUERQUE *et all.*, 2002; RAPINI; RIGHI, 2006; KANNEBLEY; SELAN, 2007).

Os dados que apresentamos a partir de agora dizem respeito, portanto, à região, ao Estado e ao caráter das instituições em que os pesquisadores do LNLS realizaram a sua formação, da graduação ao pós-doutorado. Nossos dados mostram claramente que os

pesquisadores vão "caminhado" para centro do sistema nacional de pesquisa ao longo do seu processo de formação. O centro do sistema nacional de pesquisa – e, ao mesmo tempo, do regime disciplinar/estatal de produção de conhecimento científico – significa, em termos abstratos, as maiores instituições do país em termos de investimento, número de pesquisadores e volume de produção científica. Sabemos que esse centro, considerando em termos amplos, representa as instituições públicas da Região Sudeste do país e em termos mais específicos, as universidades estaduais do Estado de São Paulo.

O gráfico 4.22 mostra o percentual dos pesquisadores do LNLS que estudaram em instituições da Região Sudeste da graduação ao pós-doutorado. Vemos claramente que à medida que avançam do seu processo de formação os pesquisadores do LNLS optam por instituições localizadas na Região Sudeste:

Gráfico 4.22. Distribuição dos pesquisadores que estudaram em instituições da região sudeste e de outras regiões da graduação ao pós-doutorado



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

A tabela 4.30. mostra o mesmo dado, ou seja, a distribuição das regiões em que os pesquisadores do LNLS estudaram da graduação ao pós-doutorado, mas com um nível maior de desagregação. É explícito que a Região Sudeste vai ganhando importância ao longo do processo de formação até comportar 100% dos pós-doutorados realizados no país.

Tabela 4.32 Distribuição dos pesquisadores do LNLS por regiões brasileiras e por nível de formação realizado

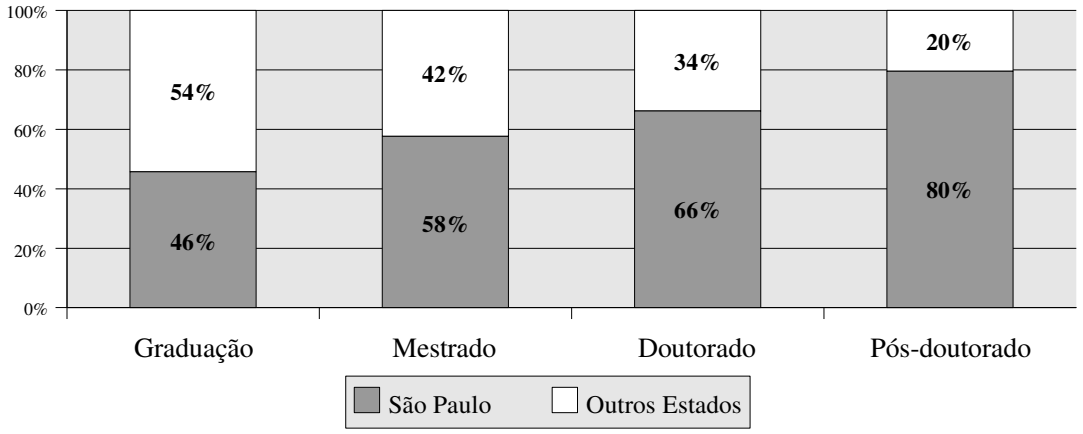
GRADUAÇÃO		
Região	**Freqüência**	**Percentual**
Sudeste	145	72,9%
Sul	30	15,1%
Centro-Oeste	11	5,5%
Nordeste	11	5.5%
Norte	2	1,0%
Total*	**199**	**100%**
MESTRADO		
Caráter da Instituição	**Freqüência**	**Percentual**
Sudeste	140	81,4%
Sul	18	10,5%
Centro-Oeste	4	2,3%
Nordeste	8	4,7%
Norte	2	1,2%
Total*	**172**	**100%**
DOUTORADO		
Caráter da Instituição	**Freqüência**	**Percentual**
Sudeste	139	88,5%
Sul	11	7%
Centro-Oeste	3	1.9%
Nordeste	4	2,5%
Norte	0	------
Total*	**157**	**100%**
PÓS-DOUTORADO		
Caráter da Instituição	**Freqüência**	**Percentual**
Sudeste	49	100%
Sul	0	-----
Centro-Oeste	0	-----
Nordeste	0	-----
Norte	0	-----
Total*	**49**	**100%**

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*

Elaboração: própria

Mas a concentração é visível também quando olhamos para o âmbito estadual. Os pesquisadores não só optam, ao longo do seu processo de formação, por instituições da região Sudeste mas, sobretudo, por instituições do Estado de São Paulo. O gráfico abaixo mostra o percentual dos pesquisadores que realizaram da graduação ao pós-doutorado do Estado de São Paulo em comparação com os outros Estados.

Gráfico 4.23. Distribuição dos pesquisadores que estudaram em instituições do Estado de São Paulo e de outros Estados da graduação ao pós doutorado



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Concentram-se no Estado de São Paulo, 46% dos que fizeram graduação, 58% dos que fizeram mestrado, 66% dos que fizeram doutorado e 80% dos que fizeram pós-doutorado no país. Era esperado que São Paulo atraísse pesquisadores de outras regiões, durante o seu período de formação. De 1988 a 1996, o Estado foi responsável, sozinho, por 53,7% das patentes do país, por 46,8% dos artigos científicos e, no ano 2000, concentrava 32,3% dos pesquisadores em atividade no Brasil (ALBUQUERQUE et all., 2002, p. 231). É importante notar que esse predomínio de São Paulo tem diminuído ao longo dos últimos anos. Segundo dados do Diretório de Grupos do CNPq, o Estado de São Paulo comportava, em 1993, 68,5% dos grupos de pesquisa do país, percentual que cai para 50,4% dos grupo em 2006. Paralelamente, o Estado concentrava 72,9% dos doutores do país em 1993, valor que caiu para 54,1%, em 2006.

A tabela 4.33 mostra a distribuição dos pesquisadores do LNLS segundo o caráter da

instituição de pesquisa em que estudou da graduação ao pós-doutorado:

Tabela 4.33 Distribuição dos pesquisadores de acordo com o caráter da instituição e nível de formação

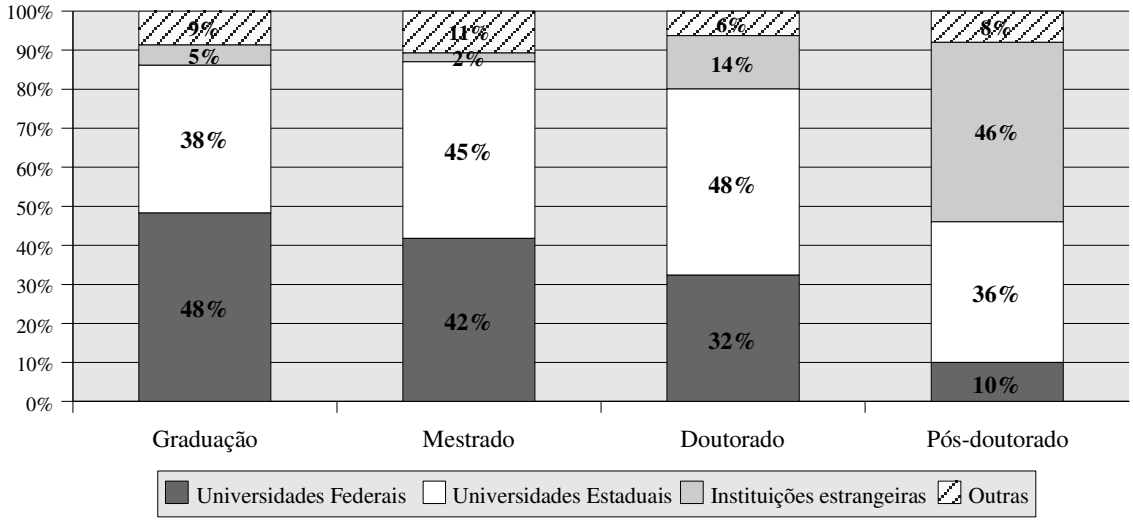
GRADUAÇÃO		
Caráter da Instituição	**Freqüência**	**Percentual**
Universidade Federal	101	48,3%
Universidade Estadual	79	37,8%
Universidade Privada	18	8,5%
Laboratório ou Instituto público	0	------
Universidade Estrangeira	11	5,2%
Total	**209**	**100%**
MESTRADO		
Caráter da Instituição	**Freqüência**	**Percentual**
Universidade Federal	74	41,8%
Universidade Estadual	80	45,2%
Universidade Privada	3	1,7%
Laboratório ou Instituto público	16	9%
Universidade Estrangeira	4	2,3%
Total	**177**	**100%**
DOUTORADO		
Caráter da Instituição	**Freqüência**	**Percentual**
Universidade Federal	59	32,4%
Universidade Estadual	87	47,8%
Universidade Privada	2	1,1%
Laboratório ou Instituto público	9	4,9%
Universidade Estrangeira	25	13,7%
Total	**182**	**100%**
PÓS-DOUTORADO		
Caráter da Instituição	**Freqüência**	**Percentual**
Universidade Federal	9	10%
Universidade Estadual	32	36%
Universidade Privada	1	1,1%
Laboratório ou Instituto público	5	5,6%
Universidade Estrangeira	41	46%
Total	**88**	**100%**

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS;* **Elaboração:** própria

Os dados da tabela demonstram a transferência dos pesquisadores das universidades federais – onde estudam 48,3% dos que fizeram graduação – para as universidades estaduais – que concentram 36% dos alunos de pós-doutorado – e instituições estrangeiras – para onde foram 46% dos alunos de pós-doutorado.

O gráfico abaixo ilustra a distribuição das instituições onde estudaram os pesquisadores do LNLS, da graduação ao pós-doutorado. Os dados mostram, mais uma vez, que as universidades estaduais vão crescendo em importância ao longo das diferentes etapas da formação de pesquisadores. Assim, se a maior parte das graduações é feita em Universidades Federais (48% dos pesquisadores que fizeram graduação), a partir do mestrado já são as universidades estaduais as mais procuradas, responsáveis por 45% dos mestrados e 48% dos doutorados. As estaduais só perdem para as instituições estrangeiras no pós-doutorado, quando 36% dos pós-doutorados são feitos em universidades estaduais e 46% em instituições estrangeiras.

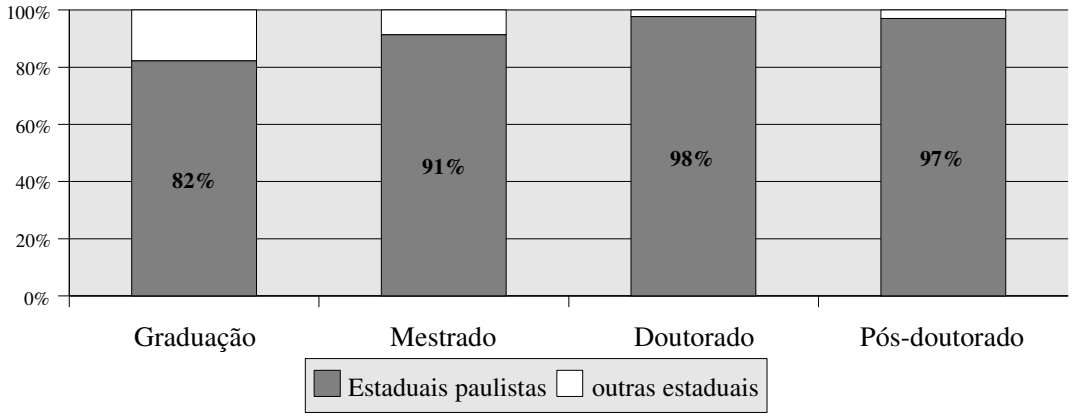
Gráfico 4.24. Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com o caráter das instituições em que realizaram sua formação (da graduação ao pós doutorado)



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Desnecessário dizer que entre as universidades estaduais brasileiras, as três paulistas são as mais importantes. O gráfico 4.25. mostra que, para a nossa amostra, as universidades estaduais paulistas são a maioria absoluta entre as universidades estaduais brasileiras mencionadas, importância que vai aumentando progressivamente da graduação ao pós-doutorado.

Gráfico 4.25. Distribuição dos pesquisadores da amostra de acordo com o caráter das instituições (estaduais paulistas e outras) em que realizaram sua formação (da graduação ao pós doutorado)



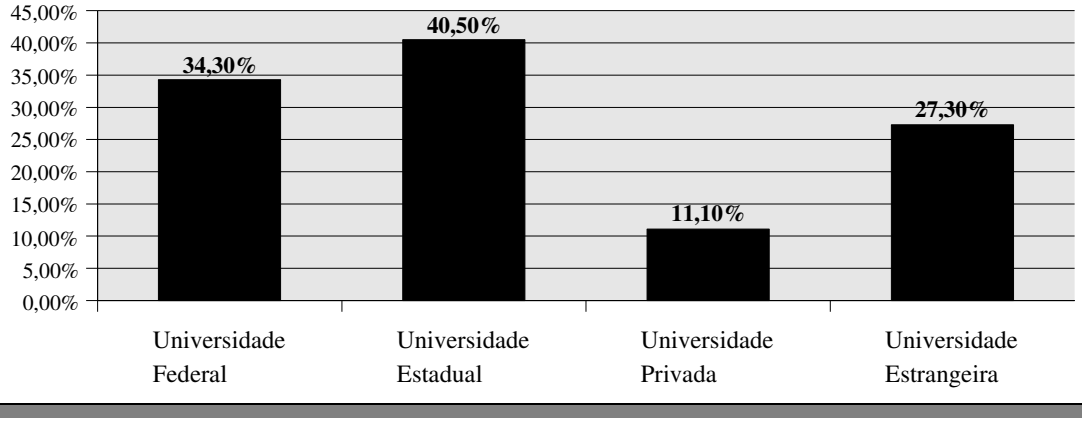
Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Por todos os dados expostos ao longo das últimas páginas, vemos que, considerando as instituições em que se formam os pesquisadores do LNLS, existe uma clara tendência para que eles caminhem, ao longo do processo de formação que vai da graduação ao pós-doutorado, das margens ao centro do regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento. Esse "centro" significa, no caso das instituições brasileiras, as universidades estaduais paulistas, consideradas como o *locus privilegiado* da profissão acadêmica no país (SCHWARZMAN; BALBACHEVSKY, 1997).

Para terminar, os gráficos abaixo exploram a relação existente entre a instituição de que saem os pesquisadores e o fato deles terem estado em instituições estrangeiras ao longo do processo de formação. O primeiro gráfico mostra o percentual dos que estiveram fora do país na pós-graduação – do mestrado ao pós-doutorado – de acordo com o caráter da instituição de

graduação, enquanto o segundo apresenta esse mesmo percentual considerando algumas instituições específicas.

Gráfico 4.26. Distribuição dos pesquisadores que estiveram fora do país na pós-graduação segundo o caráter da instituição em que realizou a graduação



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Segundo os dados apresentados no gráfico 4.26, o maior percentual de pesquisadores que vão para o exterior durante a pós-graduação está entre os que fizeram a graduação em universidades estaduais, sobretudo paulistas, dentre os quais 40,5% foram para o exterior em algum momento da pós-graduação. Paralelamente, o menor índice de internacionalização está entre os que estudaram em universidades privadas, dos quais apenas 11,1% estiveram em instituições estrangeiras durante a sua formação de pós-graduação. No meio do caminho, estão tanto as universidades federais – que tiveram, em média, 34,3% dos seus alunos de graduação que foram para o exterior durante a pós – quanto as estrangeiras, que englobam, basicamente, os não-brasileiros que vieram para o Brasil fazer a pós-graduação e, em menor medida, os brasileiros que fizeram graduação fora do Brasil[245].

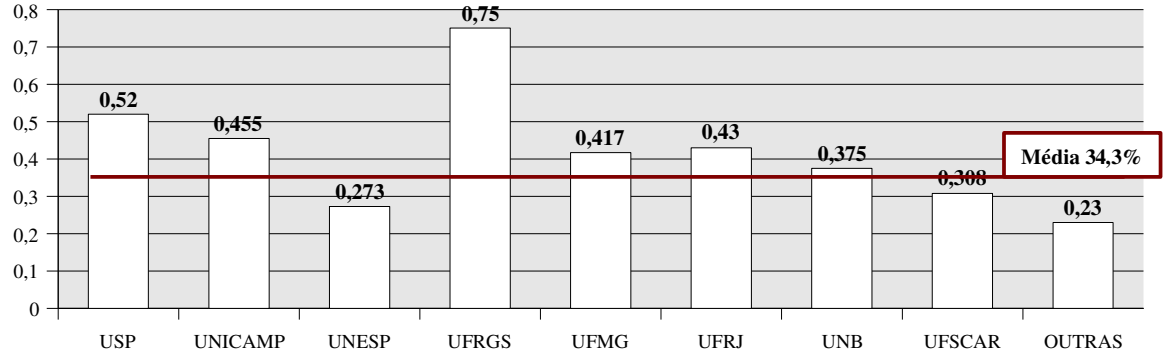
Esses dados nos levam a supor que, pela nossa amostra, existe uma escala de propensão à internacionalização da pós-graduação segundo o caráter das universidades de origem. Essa

245 Entre os 27,3% que estudaram em instituições estrangeiras – 3 casos, concretamente – estão um francês e um cubano, ambos vieram para o Brasil no doutorado, de modo que, no seu "histórico" consta passagem pelo exterior.

"escala" é composta, em primeiro lugar, pelas universidades estaduais, seguidas das federais, passando pelas estrangeiras e terminando nas universidades privadas, cujos alunos de graduação têm uma tendência bem menor à internacionalização do que os que estudaram em universidades públicas. Isso mostra que o lugar de onde o pesquisador parte interfere sobre o lugar em que ele pode chegar considerando-se a hierarquia do sistema científico brasileiro. Em outras palavras, se os pesquisadores que partem de uma universidade estadual – notadamente, uma paulista – tende a ir para universidades européias e norte-americanas realizar a sua pós-graduação, os que partem de universidades privadas, tendem a realizar a sua pós-graduação em universidades públicas do país – os dados mostram que 83,4% dos que fizeram graduação em instituições privadas de ensino fizeram doutorado em instituições públicas – federais ou estaduais – e só 8,3% o fizeram em instituições estrangeiras.

Essa suposição é reforçada quando olhamos não mais para o caráter das instituições de graduação em abstrato, mas para as próprias instituições em si – conforme o gráfico 4.27. A chance de que um pesquisador que tenha feito a sua graduação em uma das principais universidades do país – a USP, a UNICAMP, a UNESP, a UFRGS, a UFMG, a UFRJ, a UNB ou a UFSCar – vá para o exterior na pós-graduação é muito maior do que para aqueles que estudaram em "outras universidades", das quais apenas 23% foram para o exterior.

Gráfico 4.27. Distribuição dos pesquisadores que estiveram fora do país na pós-graduação de acordo com a instituição de origem (em que realizou a graduação)



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Esse conjunto de dados indica que, para a nossa amostra, quem sai do centro do sistema brasileiro de pesquisa – as universidades estaduais paulistas e as principais universidades federais do país – tem mais chance de ter uma formação internacionalizada. É como se o centro do sistema de pesquisa, para eles, fosse mais longe. Assim, os que saem de instituições menores e menos tradicionais, tendem a chegar, com mais freqüência, até o centro do sistema brasileiro de pesquisa, mas não ao centro do sistema mundial, formado pelas grandes instituições de pesquisa da Europa e dos Estados Unidos.

* * *

Os dados apresentados ao longo dessas três seções buscaram dar conta de três dimensões do processo de formação de pesquisadores no Brasil através da análise dos dados referentes aos pesquisadores do LNLS: o tempo de duração do processo de formação, o grau de internacionalização da sua formação e o trajeto realizado, por eles, das margens ao centro do sistema de pesquisa nacional e internacional.

O conjunto dos dados referentes ao tempo de formação dos pesquisadores do LNLS mostrou que, para a nossa amostra, existe uma nítida tendência de diminuição do tempo médio de realização do mestrado e do doutorado, que se explica tanto por uma redução dos prazos institucionais quanto por um escolha do pesquisador pelo "doutorado direto" que vem crescendo desde a década de 1990.

Essa aceleração da pós-graduação é acompanhada, por um lado, pela antecipação do início do processo de formação dos pesquisadores, representada pela quase universalização da iniciação científica e, por outro, pela extensão desse processo, que resulta no crescimento do pós-doutorado. O crescimento do pós-doutorado indica, dentre outras coisas, que os pesquisadores estão profissionalizando-se – entenda-se conquistando um emprego estável e com direitos sociais garantidos – também mais tarde. Os anos 1990 são nitidamente um marco para esse processo de diminuição do mestrado e doutorado e extensão e antecipação do processo de formação de pesquisadores; é nesse período que se diminui o tempo de realização da pós-

graduação, aumenta o percentual de realização da iniciação científica, crescem os "doutorados direto" e os pós-doutorados.

Uma conclusão importante que podemos tirar desse processo é que para a "elite" do regime disciplinar/estatal brasileiro – os pesquisadores altamente qualificados, das maiores instituições de pesquisa do país, atuando em áreas de ponta – à aceleração da pós-graduação básica (mestrado e doutorado) corresponde uma extensão do processo de formação como um todo (iniciação científica e pós-doutorado). Isso significa que aumentam-se as estatísticas de formação de pesquisadores – o regime disciplinar/estatal brasileiro titula mais doutores em menos tempo, portanto, a um custo menor – sem que se altere, substancialmente, o tempo total de formação desses pesquisadores. Por outro lado, esse mesmo processo significa uma antecipação da especialização profissional e um retardamento da profissionalização, ou seja, da estabilidade profissional e da garantia dos direitos sociais ligados ao trabalho de pesquisa.

Do ponto de vista da internacionalização da pós-graduação, é notável o crescimento, nas últimas décadas, daqueles que realizam-na em instituições brasileiras, ou seja, a redução da internacionalização dos pesquisadores, durante o processo de formação.

Para os que foram para o exterior – 34,3% da amostra – destaca-se, entre os brasileiros, a opção por instituições na Europa e nos Estados Unidos, enquanto que, entre os latino-americanos da amostra, o Brasil é a opção única, de modo que eles vêm para o país, em geral, já no mestrado, permanecendo até a conclusão do pós-doutorado.

Os dados sobre formação de pesquisadores no exterior mostram, ainda, que vem diminuindo o percentual dos que fazem o doutorado pleno em instituições estrangeiras, aumentando a proporção dos que fazem "doutorado sanduíche", ou seja, parte no Brasil, parte no exterior. Quanto ao pós-doutorado, embora a opção de ir para fora do Brasil ainda seja forte – 46% dos que fizeram pós-doutorado, o fizeram em instituições estrangeiras – também é notável o aumento dos que optam por realizá-lo no país. Assim, se na década de 1980, todos os pós-doutorados concluídos pelos pesquisadores da nossa amostra foram feitos no exterior, na década de 2000, esse percentual caiu para 44,8%, ou seja, dos pós-doutorados concluídos nos anos

2000, mais da metade – 55,2% – foram feitos em instituições brasileiras.

A diminuição da internacionalização da pós-graduação do país parece ser uma escolha política dos últimos governos brasileiros – como mostram os dados sobre o número de bolsas no exterior concedidas pelo CNPq de 1980 a 2007. Também configura uma escolha a substituição do doutorado pleno no exterior pela modalidade "doutorado sanduíche". Nesse último caso, a justificativa é mais ou menos a mesma da mobilizada para reduzir os prazos da pós-graduação: aumentar a eficiência do gasto público no regime disciplinar/estatal.

Por fim, dedicamo-nos à análise da dinâmica da formação dos pesquisadores considerando o caráter, a região e o país das instituições em que realizam a graduação, o mestrado, o doutorado e o pós-doutorado. Segundo os dados apresentados, existe uma tendência explícita de que, ao longo do seu processo de formação, os pesquisadores caminhem em direção ao centro do sistema de pesquisa, representado, no Brasil, pelas três universidades estaduais paulistas – USP, UNICAMP e UNESP – e pelas principais federais do Sul e do Sudeste – UFRJ, UFMG, UFRGS e UFSCar – e, no exterior, pelas instituições de pesquisa da Europa, dos Estados Unidos e, com menos freqüência, do Canadá.

O lugar privilegiado do Estado de São Paulo no cenário científico nacional é explícito no nossos dados e deve-se, sobretudo, às condições de pesquisa proporcionada pelas instituições estaduais, marcadas pelo predomínio da dedicação exclusiva em tempo integral e pela alta qualificação dos seus pesquisadores, o que fez com que Schwartzman e Balbachevsky caracterizassem as estaduais paulista como o exemplo mais bem acabado da profissionalização acadêmica no país (1997, p. 240).

Vale observar que a força de São Paulo no interior do sistema de pesquisa nacional relaciona-se à importância econômica do Estado mas, também, ao sucesso do processo de institucionalização da ciência, notadamente no que tange à autonomia e à estabilidade financeira do seu regime disciplinar/estatal que se expressa na regulamentação do artigo da Constituição Federal que determina a autonomia financeira, didática e administrativa das universidades

públicas do país[246] e na constitucionalização do repasse para a FAPESP. Desde 1990[247], as universidades estaduais paulistas acrescentaram à sua autonomia didático-científica, a autonomia administrativa e financeira, quando adquiriram a regulamentação do direito a uma parte da arrecadação do ICMS estadual[248], o que lhes permitiu resistir à forte restrição orçamentária que atingiu as universidades federais do país ao longo da década de 1990. Tão ou mais importante do que a regulamentação da autonomia universitária das estaduais paulistas, foi a determinação constitucional – entenda-se, independente de pressões políticas e variações de governos – do repasse de um por cento (1%) da arrecadação tributária do Estado para a sua Fundação de Amparo à Pesquisa (FAPESP) em 1989[249].

Essas duas medidas consolidaram a autonomia e a estabilidade financeira das entidades básicas do regime disciplinar/estatal de produção e difusão de conhecimento no Estado de São Paulo e forma resultado, por um lado, da intensa mobilização política da sua comunidade universitária – que empenha-se quase que anualmente em greves pelo aumento e pela constitucionalização do financiamento das universidades estaduais paulistas – e, por outro, do forte poder de negociação da burocracia universitária junto ao governo do Estado, fruto da posição ambígua dessas entidades que, enquanto autarquias, são órgão do aparelho de Estado, tendo seu reitor indicado pelo governador do Estado, mas com autonomia administrativa e financeira.

---

246 A constituição Federal determina, no seu Artigo 207: "As universidades gozam de autonomia didático-científica, administrativa e de gestão financeira e patrimonial, e obedecerão ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão". (BRASIL, 1988)

247 A regulamentação da autonomia foi conquista pelas universidades estaduais paulistas depois de uma longa greve no final do Governo de Orestes Quércia (1987-1990)

248 Esse valor correspondia, inicialmente, a 8,4% do ICMS do Estado, subiu para 9% em 1992 e para 9,57% em 1995. Esse percentual é votado anualmente pela Assembléia Legislativa do Estado de São Paulo, período em que, muito comumente, o corpo docente, discente e funcional dessas universidades entram em greve para exigir o aumento do repasse e a sua constitucionalização, que permanece uma das reivindicações mais importantes do movimento político universitário de São Paulo.

249 Fruto da mobilização de cientistas ligados à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP nos anos 1940 e 1950, a FAPESP é, atualmente, uma das agências de fomento mais importantes do país com um orçamento anual de mais de R$400 milhões. O sucesso da FAPESP advém da sua autonomia administrativa e financeira. A Constituição do Estado de São Paulo, de 1989, reconhece no seu artigo 271: "O Estado destinará o mínimo de um por cento de sua receita tributária à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, como renda de sua privativa administração, para aplicação em desenvolvimento científico e tecnológico".

4.5. Práticas de pesquisa e padrões de avaliação da ciência no Brasil: uma análise a partir dos pesquisadores do LNLS

Quando apresentamos quem são e o que fazem os pesquisadores externos do LNLS, vimos que a nossa amostra divide-se em dois grandes grupos: os pesquisadores em processo de formação, da graduação ao pós-doutorado (48,7% da amostra); e os pesquisadores profissionalizados, trabalhando como professores universitários ou pesquisadores contratados (51,3% da amostra). Dentre os pesquisadores que encerraram o seu processo de formação e já encontram-se atuando profissionalmente, 66% têm o pós-doutorado completo. Constatamos, além disso, que mais de 80% dos nossos pesquisadores estão, atualmente, ligados a universidades públicas, estaduais ou federais, que 11% atuam em laboratórios ou institutos públicos de pesquisa, que 2,4% pertence a instituições estrangeiras e que só 1,4% atua em empresas privadas. Dentre essas instituições de pesquisa, a grande maioria – 79,6% – localiza-se na Região Sudeste, ao passo que apenas 3% pertence a Estados da Região Norte e Nordeste do país. Vimos, também, que a maior parte dos nossos pesquisadores atua nas áreas de física, química, engenharia e ciência de materiais e ciências biológicas e que mais da metade deles – 61% – diz desenvolver pesquisas relacionadas à nanociência ou à nanotecnologia.

Assim, quando falamos de "práticas de pesquisa" e "padrões de avaliação da ciência", precisamos ter em mente, antes de mais nada, que a nossa amostra é composta, em grande parte, por pesquisadores altamente qualificados ou em processo de formação, ligados a instituições públicas de ensino e pesquisa da Região Sudeste do país e atuando em áreas de fronteira da pesquisa científica, sobretudo em pesquisa experimental nas áreas de nanociência e/ou nanotecnologia e biotecnologia. Em outras palavras, são a elite do regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento do país e se esses são os nossos pesquisadores, é a partir deles que falamos.

A última seção deste Capítulo 4 divide-se em duas partes: a análise das práticas de pesquisa e a análise da avaliação da ciência dos pesquisadores externos do LNLS. Ambas restringem-se, basicamente, a práticas e percepções ligadas à comercialização de resultados de

pesquisa – ou seja, ao *caráter aplicado das pesquisas*, ao *patenteamento/licenciamento dos resultados*, às *parcerias universidade/empresa* e à *passagem dos pesquisadores por empresas privadas*. Estão excluídas da nossa análise, portanto, dimensões da atividade científica tais como *os padrões de publicação de pesquisa* (quanto, o que e onde publicam esses pesquisadores), *o envolvimento com o processo de gestão da ciência* (em que medida esses pesquisadores atuam, também, em esferas administrativas e como eles avaliam essa atuação) e *a atuação na formação e no treinamento em pesquisa* (como as dimensões do ensino e do aprendizado inserem-se nas práticas e no imaginário desses pesquisadores).

A intenção da presente pesquisa, pensada para além deste mestrado, é incorporar à análise também essas outras dimensões da ciência – a publicação, o ensino/aprendizado e a atividade de gestão da ciência. Esta dissertação limita-se, no entanto, às dimensões mais diretamente ligadas às práticas de comercialização da pesquisa, escolha que se justifica, por razões práticas – seria impossível estender ainda mais o escopo da pesquisa – e teóricas – de que iremos tratar a seguir.

Em primeiro lugar, como vimos no Capítulo 2, grande parte da literatura atual sobre ciência e prática científica nos países centrais aponta para um aumento do engajamento direto dos pesquisadores ligados à instituições públicas de pesquisa no processo de comercialização da ciência. Para essa literatura – que denominamos performativa – o engajamento dos pesquisadores com a comercialização dos resultados de pesquisa aprofunda-se a tal ponto, que aplicação da sua pesquisa se tornaria um momento a mais do processo de investigação científica e a inovação seria incorporada como uma das funções essenciais das instituições voltadas à pesquisa, notadamente das universidades. Tal processo assumiria um caráter tão radical que alteraria a própria definição de ciência como esfera relativamente autônoma e organizada a partir de regras específicas, repercutindo sobre a forma e as funções das instituições científicas (ETZKOWITZ, 1998, 2002, 2003; ETZKOWITZ; WEBSTER; HEALEY, 1998; ETZKOWITZ; LEYDESDORFF, 1997, 2000; LEYDESDORFF, 2000; GIBBONS *et all*, 1994; NOWOTNY; SCOTT; GIBBONS, 2001).

Essas teorias vêm sendo fortemente contestadas por autores que consideram a sua suposta descrição da mudança do funcionamento da ciência e das práticas de pesquisa, uma carta de intenções implícita que se apresenta como "científica", realizando-se a partir da participação de seus formuladores em governos, órgãos multilaterais e burocracias científicas. A aparência científica dessa forma de intervenção oblitera a sua dimensão essencialmente política. Duas estratégias vêm sendo mobilizadas pela literatura para dialogar criticamente com essas teorias: uma se esforça por reconstruir a rede implícita que sustenta a formulação e a realização das teorias performativas – quem financia as pesquisas, quais cargos esses pesquisadores assumem, onde publicam, quem os cita etc –; outra, busca realizar pesquisas empíricas a partir dos mesmos problemas postos por essas teorias – as práticas de comercialização de pesquisas no regime disciplinar/estatal – para avaliar, em que medida, as mudanças que elas descrevem estão, de fato, ocorrendo, e em que sentido elas apontam (GODIN; GINGRAS, 2000; ZIMAN, 2000; COHEN et all. 1998; JANSEN, 2002; SHINN, 2002; MILOT, 2003; PESTRE, 2003; GINGRAS; GEMME, 2006)

Partindo desse diagnóstico traçado, sobretudo, para descrever e explicar as mudanças que vêm ocorrendo no sistema científico europeu e norte-americano, a presente pesquisa busca, através da análise das práticas de comercialização dos pesquisadores do LNLS, entender em que consiste, do ponto de vista das atitudes e opiniões dos pesquisadores, a mudança do regime disciplinar/estatal brasileiro.

A comparação entre o processo europeu e norte-americano e o processo brasileiro pressupõe considerar tanto a posição periférica do Brasil no sistema econômico mundial quanto a sua dinâmica política e social, ou seja, o esforço histórico, por parte da comunidade de pesquisa do país, para institucionalizar o regime disciplinar/estatal de produção/reprodução de conhecimento, o padrão de relação Estado/sociedade que determina esse esforço, implicando negociações constantes e diretas com a burocracia estatal, a abertura política da década de 1980 que aumentou a necessidade de legitimação social da ciência e o desinteresse estrutural das empresas privadas do país, pela pesquisa científica seja ela realizada no regime público, seja no

regime privado.

Como vimos nos capítulos anteriores, o Brasil vem incorporando, quase sem mediação, as mudanças promovidas inicialmente pelos países centrais – notadamente a ênfase na construção de um sistema nacional de inovação e na comercialização das pesquisas no regime disciplinar/estatal – para alterar a dinâmica da aplicação econômica das pesquisas financiadas pelo Estado. Assim, a Nova Política de Ciência, Tecnologia e Inovação, formulada pelo Ministério de Ciência e Tecnologia a partir de 2000, parte do pressuposto de que:

> Não basta [...] promover o desenvolvimento científico. Deve-se reconhecer que é limitada a capacidade, até agora demonstrada no País, em transformar os avanços do conhecimento em inovações traduzidas em efetivas conquistas econômicas e sociais. É necessário, portanto, difundir esse conhecimento e transformá-lo em fonte efetiva de desenvolvimento. É por intermédio da inovação que o avanço do conhecimento se socializa, e se materializa em bens e serviços para as pessoas. (BRASIL, 2002, p. 26)

E, a partir desse diagnóstico, prioriza um conjunto de ações no sentido de:

> Induzir e ampliar de forma significativa as parcerias entre o setor público e privado nos esforços de ciência, tecnologia e inovação; fortalecer mecanismos de interação, articulação e cooperação entre os elementos constituintes do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, em especial a academia e a universidade; estimular o desenvolvimento de atividades de pesquisa nas empresas; criar novos mecanismos para facilitar a mobilidade dos pesquisadores entre empresas e instituições de pesquisa; promover iniciativas e ampliar a oferta de informação e serviços tecnológicos em apoio às pequenas e médias empresas; aprimorar o marco regulatório relativo à propriedade intelectual e o que regula as condições e incentivos à inovação, a exemplo da Lei da Inovação. (BRASIL, 2002, p. 50)

Nesse contexto, a mobilidade dos pesquisadores para o setor privado, o patenteamento dos resultados de pesquisa, a relação universidade\empresa e aplicação comercial da pesquisa assumem um lugar central nas recomendações e ações da Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Essa nova política foi, em grande medida, formulada, defendida e implementada por membros da "comunidade" científica ligados à gestão da ciência no Brasil, de modo que existe uma profunda correspondência entre as mudanças realizadas pela esfera governamental, federal ou estadual, e a organização de algumas instituições de pesquisa como o

LNLS e a UNICAMP, que, muitas vezes, anteciparam, internamente, mudanças que só posteriormente ganhariam foro de "política nacional". O sentido dado a essas mudança pelos cientistas engajados no processo de gestão da ciência é, como vimos, ambíguo, ou seja, visa preservar o regime disciplinar/estatal, modificando-o em uma estratégia que, no fundo, busca legitimar a ciência socialmente, atribuindo-lhe uma suposta "função social".

Ainda assim, a afinidade "prática" entre o projeto de mudança do regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento científico formulado pelas burocracias internas das instituições científicas e aquele implementado nas políticas governamentais implicou a criação, nos últimos anos, de todo um novo marco jurídico-institucional no sentido de incentivar e facilitar as práticas de comercialização – entenda-se patenteamento de resultados, contratos de transferência de tecnologia, parcerias com empresa etc – de pesquisas realizadas por instituições públicas. A partir disso, pretendemos saber em que medida essa nova orientação jurídico-institucional encontra respaldo nas percepções e práticas concretas de pesquisadores diretamente envolvidos com pesquisa científica no país dentro do regime/público disciplinar.

A última seção do Capítulo 4 divide-se em quatro itens:

4.5.1. A experiência profissional dos pesquisadores do LNLS no setor privado

4.5.2. O potencial de aplicação comercial e tecnológica das pesquisas: a visão dos pesquisadores do LNLS

4.5.3. A relação universidade/empresa entre os pesquisadores do LNLS

4.5.4. O patenteamento de resultados de pesquisa: práticas e avaliações dos pesquisadores do LNLS

4.5.1. Experiência profissional dos pesquisadores do LNLS no setor privado

Pelos dados do nosso questionário, já sabemos que apenas 1,4% da amostra – ou seja, 3

de 211 pesquisadores – estão, atualmente, atuando fora do regime disciplinar/estatal de pesquisa, seja em empresas, seja em universidades privadas. Isso não significa, no entanto, que os pesquisadores que estão, hoje, dentro do regime disciplinar/estatal não tenham tido, ao longo da sua trajetória de pesquisador, experiências de trabalho em empresas e laboratórios privados de pesquisa.

Uma das questões do nosso questionário referia-se às experiências profissionais dos pesquisadores do LNLS fora das universidades e institutos públicos de pesquisa. Perguntamos, portanto, se o pesquisador ou pesquisadora havia trabalhado, em algum momento, em empresa ou laboratório privado[250]. Se a resposta fosse afirmativa, pedíamos para que ele ou ela indicasse em que empresas ou laboratórios havia trabalhado, qual função exerceu em cada um deles e como avaliava a experiência[251]. Em caso de resposta negativa – ou seja, no caso do pesquisador não ter trabalhado em empresas ou laboratórios empresariais – indagávamos o por quê. Com essas duas perguntas complementares esperávamos, de um lado, caracterizar, minimamente, *onde* e *como* se dá o trabalho científico em empresas e laboratórios privados no Brasil e como os pesquisadores avaliam essa experiência; de outro, entender quais as principais razões apontadas por esses pesquisadores para não trabalhar fora de universidades e instituições públicas de pesquisa.

Ao todo, 210 pesquisadores responderam a essa pergunta (99,5%) – uma das perguntas com mais alta taxa resposta de todo o questionário. Desses, **74%** – 156 pesquisadores – **disseram nunca ter trabalhado em empresa e/ou laboratório privado,** enquanto 26% – 54 pesquisadores – afirmaram ter tido alguma experiência profissional "fora" do sistema público de pesquisa, ou seja, em empresa ou laboratório privado.

Na tentativa de entender melhor em que consistiu a experiência profissional dos pesquisadores do LNLS que vão para o setor privado, tentamos analisar que tipo de função eles

250 A pergunta era exatamente assim: "*Você já trabalhou em alguma empresa ou laboratório privado?"* Com possibilidade de resposta fechada, sim ou não.

251 A pergunta era: ***Se SIM,*** *quais (por favor, indique a sua função em cada um deles) e como avalia a experiência?*

disseram ter exercido. Para tanto, classificamos todas as funções mencionadas em cinco grupos:

Funções de pesquisa: categoria que agrega as funções de diretor científico; chefe de laboratório; pesquisador contratado; pesquisador responsável; coordenador e pesquisador de P&D de empresas.

Funções técnicas e/ou de engenharia: categoria que inclui as funções de engenharia de processo; controle de qualidade; auxiliar técnico; operador de processos; responsável técnico; técnico de métodos e processos; técnico de testes; analista químico; e desenhista e projetista.

Função docente: categoria que agrega todas as funções docentes: professor de escolas técnicas ou faculdades e universidades privadas.

Funções administrativas: categoria que inclui as funções de gerente, supervisor e auxiliar administrativo. Inclui nesse grupo, também, os sócios-fundadores de empresa privada na área de tecnologia[252]

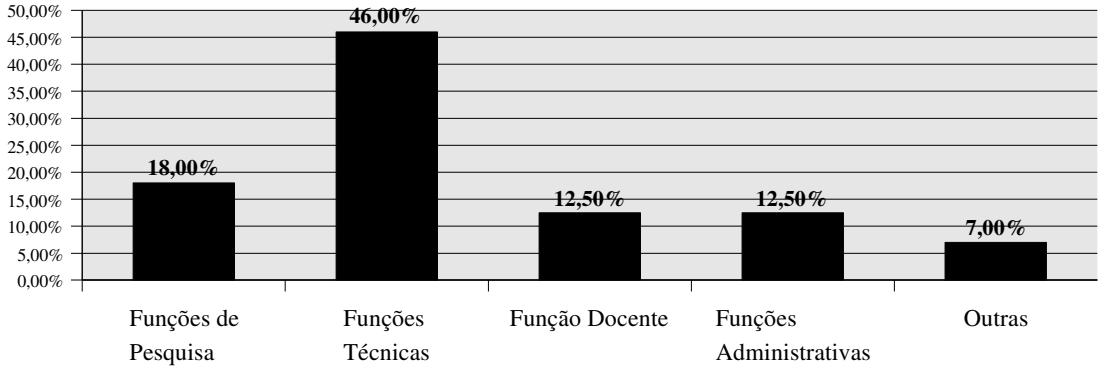
Outras: agrega as funções que não se encaixavam em nenhuma função relacionada, direta ou indiretamente, à pesquisa: bancário, ferroviário, recepcionista; gerente de marketing, entre outros.

\

252 Os casos de empresas fundadas por pesquisadores – as chamadas *spin-offs* – serão analisadas, depois, detalhadamente. São, ao todo, seis empresas mencionadas por três pesquisadores.

O gráfico abaixo expressa a distribuição porcentual das funções mencionadas:

Gráfico 4.28.Distribuição dos pesquisadores da amostra que trabalham no setor privado segundo o tipo de função exercida



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Os dados do nosso questionário mostram, portanto, que dos poucos pesquisadores que passaram pelo setor privado – um quarto da amostra – quase metade deles exerceu funções técnicas (46% dos que trabalharam, ou seja, 23 pesquisadores), enquanto os que exerceram funções ligadas especificamente à pesquisa somam apenas 18% dos que trabalharam no setor privado. Em outras palavras, dos 211 pesquisadores que compõem nossa amostra apenas 9 trabalharam com pesquisa no setor empresarial.

Dentre os 52 pesquisadores que declararam ter trabalhado, alguma vez, em empresa ou laboratório privado, a maioria (65% dentre os que trabalharam, ou seja, 34 pesquisadores) trabalhou em apenas *um* estabelecimento privado (seja empresa ou laboratório), 11% (6 pesquisadores) passaram por *pelo menos dois* estalecimentos diferentes e só 15% (8 pesquisadores) passaram por *mais de três* estabelecimentos. Esses dados mostram que se já são poucos os pesquisadores que trabalham – ou trabalharam – no setor privado, menos ainda são os que trabalharam em mais de uma empresa ou laboratório, o que indica uma baixa mobilidade de profissionais da área de pesquisa no setor privado.

É interessante lembrar que a Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação,

lançada pelo Ministério de Ciência e Tecnologia no *Livro Branco* de 2002 estabelecia dentre seus principais objetivos:

> [a criação de] um ambiente favorável à inovação que contribua para a competitividade das empresas e para o melhor aproveitamento da capacidade instalada em C&T de forma a acelerar os processos de transformação do conhecimento em serviços e produtos para a sociedade. (BRASIL, 2002, p. 33)

No mesmo sentido, o *Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação* – denominado, também, "PAC da Ciência" –, lançado pelo governo federal em 2007, tinha, dentre suas *prioridades estratégicas*, a "expansão e consolidação do Sistema Nacional de C,T&I"; a "promoção da inovação tecnológica nas empresas" e a "realização de Pesquisa e Desenvolvimento em áreas estratégicas" dentre as quais se incluem tanto a nano quanto a biotecnologia (BRASIL, 2007).

Vale observar que se os pesquisadores que compõem a nossa amostra provêm de diversas disciplinas e áreas de pesquisa – química, física, ciências biológicas e engenharia – mas concentram as suas pesquisas em duas áreas: ciência e engenharia de materiais (comumente chamada nanotecnologia) e biologia estrutural (com forte interface com a biotecnologia). Essas duas áreas são consideradas estratégicas para o país tanto pelo *Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação,* de 2007 quanto pela *Política Comercial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE)* de 2003:

> No comércio exterior brasileiro destaca-se, em especial, a baixa contribuição dos mais variados segmentos das tecnologias de informação e comunicação, assim como da química fina, a exemplo dos fármacos, para a pauta de exportações brasileira. Inversamente, esses setores são os que mais contribuem para a elevada concentração de déficits localizados na balança comercial (...) Tais setores estão fortemente vinculados ao que se convencionou caracterizar como economia do conhecimento. **Nestas áreas, os fatores inovação e qualificação de pessoal são críticos.** Nelas, a fronteira do conhecimento se move rapidamente, fundindo-se com áreas de futuro, como **nanotecnologia, biotecnologia e novos materiais.** Para o equilíbrio externo de médio e longo prazo, é fundamental que um país como o Brasil não se distancie das áreas mais dinâmicas do conhecimento. Além disso, **é decisivo desenvolver a capacidade de realizar Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas empresas e em instituições públicas e privadas**, **gerar patentes e transferir as**

inovações para produtos e serviços. (BRASIL, 2003b, p. 5-6; grifos meus)

Considerando as expectativas da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, os dados que dispomos sobre a passagem dos pesquisadores da nossa mostra – entenda-se pesquisadores que desenvolvem ou desenvolveram pesquisas empíricas em nanociência, nanotecnologia e biotecnologia no LNLS – por empresas privadas não são muito encorajadores. A nossa amostra não nos permite, evidentemente, universalizar os resultados acima descritos, ainda assim, é evidente que tais resultados confirmam uma realidade bastante conhecida, qual seja, a de que as empresas com sede no país – sejam elas de capital nacional ou não – investem, no geral, pouco ou nada em atividades de pesquisa e desenvolvimento. Vimos, no segundo capítulo desta dissertação, que segundo dados da PINTEC, entre 2001 e 2003, apenas 24,45% das empresas brasileiras desenvolveram "atividades inovativas", um percentual menor do que o verificado de 1998 a 2000, quando 26,62% das empresas nacionais desenvolveram atividades ligadas à inovação. Além disso, dentre o total de empresas nacionais que, de 2001 a 2003, realizaram atividades inovativas – ao todo, 20.599 empresas – apenas 5,86% delas desenvolveram atividades que podem ser classificadas como "atividades internas de pesquisa e desenvolvimento"[253], um percentual, de novo, menor que o verificado entre 1998 e 2000, quando 10,29% das empresas brasileiras desenvolveram atividades de pesquisa e desenvolvimento internamente. Tentando dimensionar melhor esses dados, temos que dentre as 84.262 empresas pesquisadas pela PINTEC 2004, apenas 4.941 empresas mantiveram atividades internas de pesquisa, um valor menor do que o verificado entre 1998 e 2000, tanto em termos absolutos quanto relativos – nesse período, das 72.005 empresas pesquisadas, 7.412, ou seja, 10,29%, desenvolveram atividades internas de P&D (IBGE, 2002; 2004).

Mas se o que explica estruturalmente o fato de que os pesquisadores do LNLS restringem a sua carreira profissional ao setor público é o baixo dinamismo das empresas

253 como vimos, no Capítulo I, as outras empresas desenvolveram atividades inovativas tais como: Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento (1,43%); Aquisição de máquinas e equipamento (19,29%); Treinamento de pessoal (6,71%); Aquisição de conhecimentos externos que não pesquisa e desenvolvimento (2,44%).

nacionais, no nível da percepção individual dos pesquisadores, o processo aparece de forma mais complexa, também porque a causa "estrutural" não é a única que explica a distância entre os pesquisadores do regime público disciplinar e o setor privado nacional.

Nesse sentido, entender as razões que os pesquisadores do LNLS atribuem para o fato de não terem tido experiência profissional em empresas ou laboratórios privados mostra-se extremamente importante para a compreensão de como o regime disciplinar/estatal relaciona-se com a atividade de pesquisa "privada". Assim, olhamos com especial atenção para as respostas dadas à pergunta sobre por que os pesquisadores não haviam trabalhado em empresa ou laboratório privado. As razões mencionadas foram agrupadas em quatro grupos:

Opção/preferência pela pós-graduação ou pela carreira acadêmica: A maioria dos pesquisadores que não trabalhou em empresas privadas entende que não o fez porque foi absorvido pela carreira acadêmica por escolha deliberada ou não. Outros, porque escolheram dedicar-se à sua formação profissional por meio da dedicação exclusiva à pós-graduação. São respostas do tipo:

> [Não trabalhei em empresas]
> Principalmente porque, após me formar, entrei para a pós-graduação[254];
>
> Da graduação, segui direto para o mestrado e doutorado[255];
>
> Sempre tive vínculo empregatício com a universidade[256];
> Sou docente da universidade desde 1980[257];
>
> Desde a minha formação procurei atuar sempre em pesquisa acadêmica[258];
>
> [ou, ainda] sempre busquei as universidades públicas, era meu objetivo, não tentei outras oportunidades[259].

254 Resposta de um doutorado da USP da área de bioquímica
255 Resposta de um doutorando da UNICAMP da área de engenharia e ciência dos materiais
256 Resposta de um professor da UFMG
257 Resposta de um professor do departamento de Físico-química da USP São Carlos.
258 Resposta de um professor universitário da Federal de Santa Catarina
259 Resposta de um professor do departamento de Física da Universidade Federal do Mato Grosso

Falta de espaço nas empresas privadas: Outra justificativa comumente mobilizada é a falta de espaço para pesquisadores em empresas privadas. São respostas tais como:

> Provavelmente pela baixa (ou nenhuma) oferta de trabalho para PhDs em empresa privada[260];
>
> Falta de espaços para pesquisa e desenvolvimento nas empresas contactadas[261];
>
> Porque nunca contratam físicos em empresas privadas, apenas como professores[262];
>
> Não há absorção de físicos pelas empresas no país (o desenvolvimento tecnológico do país ainda é muito baixo) o que nos restringe exclusivamente a aulas e a atuar em instituições de pesquisa[263].

As condições de trabalho não eram atrativas: Algumas respostas – embora sejam poucas – apontavam, ainda, para o fato de que as condições de trabalho oferecidas no setor ou não compensavam, ou eram piores do que as de outros espaços, como as universidades e institutos públicos. Assim, alguns dos pesquisadores que responderam ao nosso questionário afirmam:

> Não compensava [ir trabalhar em empresa privada]: o salário era muito baixo, melhor estudar[264];
>
> Surgiram oportunidades de pesquisa remunerada com bolsa (mestrado e doutorado) e achei de maior valor para a minha formação antes de procurar um emprego[265].

Falta de oportunidade: por fim, é interessante observar a enorme quantidade de respostas que se resumiu à frase *Falta de oportunidade* e suas variações imediatas: *Não tive oportunidade; Ainda não houve oportunidade; Não apareceu oportunidade* etc. A idéia de ausência de oportunidade guarda, porém, uma ambigüidade de difícil resolução,

---

260 Resposta de um pesquisador com pós-doutorado em física, contratado pelo Centro Brasileiro de pesquisas Físicas

261 Resposta de um pós-doutorando da UNICAMP da área de química

262 Resposta de um pós-doutorando em engenharia de materiais do ITA

263 Resposta de um professor universitário da área de Física da UFSCar

264 Resposta de uma mestranda da USP da área de química

265 Resposta dada por um doutorando Universidade Nacional de Brasília na área de bioquímica.

uma vez que não é possível saber se a ausência de possibilidade de trabalhar em empresa deveu-se à trajetória pessoal do pesquisador (por exemplo, ele sempre ter tido bolsa de dedicação exclusiva à pesquisa acadêmica, ou ele ainda não ter terminado a graduação, entre outros), ou à falta de oportunidades nas empresas. Em outras palavras, não é possível saber se o sentido da frase é: "havia espaço nas empresas mas eu, pessoalmente, não tive oportunidade"; ou se a mesma quer dizer: "eu estive disponível, mas faltou oportunidade para mim nas empresas". Muito provavelmente, os dois sentidos estejam imbricados na resposta. Mas para além dessa confusão de sentido, e tentando avançar um pouco na análise desse padrão de resposta, é possível ler a mesma frase em uma outra chave: talvez, o porquê de não ter trabalhado em empresa nunca tenha sido uma questão sobre a qual o pesquisador tenha se debruçado sistematicamente, de modo que a resposta mais imediata é simplesmente essa: *não tive oportunidade*. Ao mesmo tempo, tal resposta deixa implícito o fato de que não ter passado pelo o setor privado não foi uma escolha pessoal, ou seja, não foi ocasionada por uma resistência do pesquisador que estaria disposto a trabalhar em uma empresa, caso essa oportunidade surgisse. A "tentação" de conduzir a análise por essa última vereda – que aposta para uma certa "desresponsabilização" pessoal – foi impulsionada por respostas curiosas, por exemplo, a de um pesquisador que me responde: *Como assim, por quê?? Porque não! Porque não surgiu oportunidade!*[266]; outro que diz: N*enhum motivo especial, poderia ter trabalhado diante de uma oportunidade de P&D&I* [267] ; ou ainda, um pesquisador que afirma: *Não há uma resposta. Aconteceu assim: graduação, mestrado, doutorado, pós-doutorado com estágio no exterior e ingresso, por concurso público, em uma universidade federal.*

A tabela abaixo mostra distribuição dos pesquisadores segundo a justificativa mobilizada e o percentual correspondente a cada justificativa, dentre os pesquisadores que disseram não

266 Cito literalmente a resposta de um professor universitário em regime de dedicação exclusiva, de 44 anos, pesquisador da área de novos materiais/nanotecnologia.

267 Resposta de um professor universitário em dedicação exclusiva, de 59 anos

trabalhar em empresas privadas. Vemos, pela tabela, que 61% não trabalharam em empresas privadas porque optaram por seguir exclusivamente a carreira acadêmica ou por dedicarem-se inteiramente à pós-graduação; 21% disseram, apenas, "não ter tido oportunidade", sem maiores explicações, enquanto 13% disseram não ter encontrado espaço nas empresas privadas, e apenas 1,4% afirmou que as condições de trabalho na empresa não era favoráveis.

Tabela 4.34: Distribuição dos pesquisadores externos do LNLS que não trabalharam em empresas ou laboratórios privados, por razão apresentada

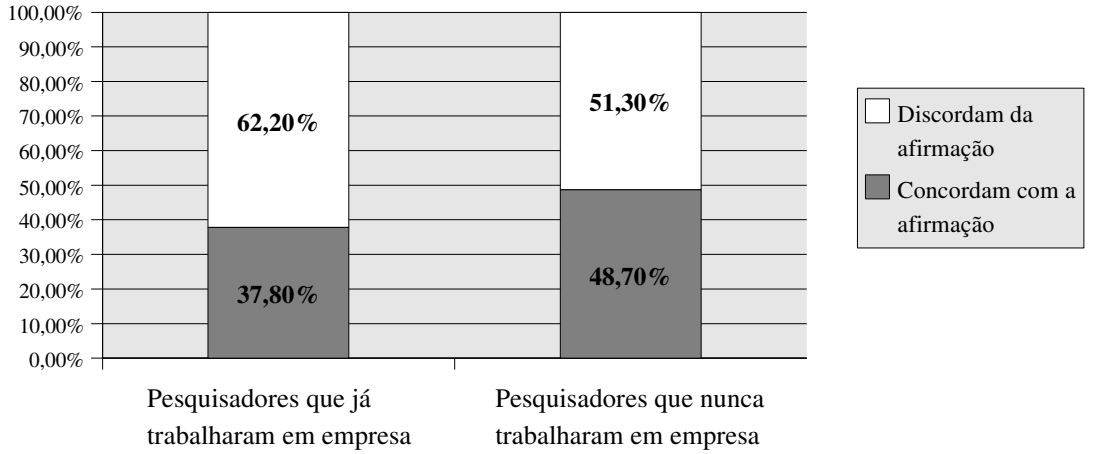
Razão	Casos	Percentual
Opção pela pós-graduação ou pela carreira acadêmica	85	61%
Falta de espaço nas empresas privadas	18	13%
As condições de trabalho não eram atrativas	02	1,4%
"Falta de oportunidade"	29	21%
Outras	05	3,6%
Total dos que não trabalharam em empresas ou laboratórios e responderam à pergunta	139	100%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Mas além de perguntar sobre como os pesquisadores entendem o porquê de não trabalharem em empresas privadas, o questionário tinha uma pergunta que apresentava aos pesquisadores a afirmação *A experiência científica não prepara para o mercado de trabalho,* solicitando que eles indicasse se concordam totalmente ou parcialmente, ou se discordam totalmente ou parcialmente. Ao todo, 22 pesquisadores – 10,6% do total – concordam totalmente com a afirmação e 73 – 46% do total – concordam parcialmente, ou seja, 56,6% dos pesquisadores entende,, em maior ou menos grau, que a experiência científica não prepara para o mercado de trabalho. Por outro lado, 24% dos pesquisadores – 50 pesquisadores ao todo – discordam totalmente da afirmação e 30% – ou 62 pesquisadores no total – discordam parcialmente dela. Mas o mais interessante é que os pesquisadores que já trabalharam, alguma vez, em laboratórios ou empresa privadas tendem a discordar mais da afirmação de que a

experiência científica não prepara para o mercado de trabalho do que aqueles que nunca trabalharam, como mostra o gráfico abaixo:

Gráfico 4.29. Distribuição dos pesquisadores que trabalharam ou não em empresas segundo a posição em relação à afirmação "A EXPERIÊNCIA CIENTÍFICA NÃO PREPARA PARA O MERCADO DE TRABALHO"



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Esses dados sugerem, portanto, que na percepção da maioria dos pesquisadores que já desenvolveram alguma atividade em empresas privadas, a experiência científica os preparou para desempenhá-las e, não por acaso, 62,2% deles discordam da afirmação, ao passo que para aqueles que nunca trabalharam em empresa, esse percentual é bem menor.

Considerando, então, que 91% dos nossos pesquisadores estão atuando como pesquisadores em instituições públicas de ciência – ou seja, em universidades, institutos ou laboratórios públicos –, que apenas 26% passaram, em algum momento, por empresas ou laboratórios privados, que só 4,2% deles trabalharam especificamente com funções ligadas à pesquisa e que, dentre os que não passaram por empresas, 61% diz ter optado pela carreira acadêmica, podemos concluir que o regime disciplinar/estatal de produção/difusão do conhecimento permanece, no Brasil, o espaço privilegiado para a atuação desses pesquisadores, ligados à pesquisa experimental em áreas de pesquisa de ponta como a nano e a biotecnologia, a despeito de todo o esforço para que eles se engajem com atividades de pesquisa em empresas e

laboratórios privados.

Mas trabalhar diretamente em empresas ou laboratórios privados, como pesquisador contratado, não é a única forma pela qual o cientista – e, conseqüentemente, a ciência – participa do desenvolvimento tecnológico do país. Uma outra possibilidade, fortemente incentivada, como vimos, pelos dispositivos da Lei de Inovação (BRASIL, 2004a)[268], é a participação dos cientistas no processo de aplicação comercial da ciência – o processo de inovação – a partir das suas instituições de pesquisa, ou seja, o engajamento dos pesquisadores do regime disciplinar/estatal – teoricamente, um sistema relativamente autônomo e auto-referido (SHINN, 2008a) – com o processo de comercialização e aplicação do conhecimento nas suas diferentes formas: parcerias com empresas privadas, patenteamento dos resultados de pesquisa, contratos de sigilo e confidencialidade, transferência de tecnologia, entre outras.

O engajamento dos pesquisadores com o processo de aplicação comercial das suas pesquisas – ou mesmo, um passo além, a orientação das pesquisas para a aplicação comercial – constituiria, a princípio, um desvio do funcionamento do regime disciplinar/estatal, tal como caracterizado pela sociologia da ciência: um sistema baseado **na ampla divulgação dos resultados de pesquisa por veículos acadêmicos** – periódicos científicos, congressos, colóquios, aulas, palestras entre outros –, **na avaliação baseada em critérios científicos e realizada por pares** – ou seja, por outros cientistas da mesma área –, o que orienta a **escolha dos problemas de pesquisa segundo as prioridades internas às disciplinas** – definidas pela relevância social dos temas de pesquisa mas, sobretudo, pela sua importância do ponto de vista do avanço do conhecimento disciplinar – e sustentada por um **sistema de controle do trabalho e hierarquização dos pesquisadores baseado no reconhecimento das contribuições científicas dos pesquisadores.**

A parte final deste capítulo 4 analisa, portanto, o envolvimento dos pesquisadores externos do LNLS em processos de comercialização do conhecimento, notadamente o potencial

268 Ver a análise dos artigos da Lei de Inovação brasileira no segundo capítulo desta dissertação.

de aplicação comercial de pesquisas, a relação universidade/empresa e o patenteamento de pesquisas. O intuito e explorar em que medida, *para os nossos pesquisadores,* o esforço de comercialização dos resultados de pesquisa está substituindo as regras disciplinares – ou científicas – de produção e divulgação dos resultados de pesquisa.

4.5.2. O potencial de aplicação comercial e tecnológica das pesquisas: a visão dos pesquisadores do LNLS

O questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS* continha uma questão a cerca do potencial de aplicação tecnológica ou comercial das pesquisas[269]. A tabela 4.35.apresenta os dados referentes à possibilidade de aplicação comercial ou tecnológica das pesquisas segundo a avaliação dos seus próprios realizadores:

Tabela 4.35. Distribuição dos pesquisadores segundo a resposta dada à pergunta: Na sua atual pesquisa, existe possibilidade de aplicação comercial ou tecnológica?

		Número de pesquisadores	Percentual	Percentual dos casos válidos
Casos válidos	Sim	173	82,0%	87,8%
	Não	19	9,0%	9,6%
	Talvez	5	2,4%	2,5%
	Total	197	93,4%	100,0%
Casos perdidos	Não respondeu	14	6,6%	
Total		211	100,0%	

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

É interessante observar, de partida, que quase 90% dos pesquisadores que responderam à pergunta, consideram que a sua pesquisa tem algum *potencial* de aplicação comercial ou tecnológico[270].

269 A pergunta era a seguinte: *Na sua atual pesquisa (independentemente de ser ou não ligada à área de nanotecnologia e/ou nanociência), existe possibilidade de aplicação comercial ou tecnológica? Em quê?*
270 Dizer que uma pesquisa tem potencial de aplicação comercial ou tecnológico não implica que ela será concretamente comercializada ou aplicada, é apenas o reconhecimento, por parte dos pesquisadores que a

Tentando entender melhor quais pesquisadores reconhecem, com mais freqüência, esse potencial de aplicação em suas pesquisas, separamos a nossa amostra entre aqueles em processo de formação – da graduação ao pós-doutorado – e os já profissionalizados – professores e pesquisadores contratados. Entre os primeiros, 82,4% consideram que a sua pesquisa têm potencial de aplicação comercial enquanto que, entre os segundos, esse percentual é de 93%. Ou seja, os pesquisadores contratados as suas pesquisas vêem, com mais freqüência, um potencial de aplicação comercial nas suas pesquisas, dos pesquisadores em processo de formação.

Tabela 4.36: Distribuição dos pesquisadores pela resposta dada à pergunta sobre o potencial comercial ou tecnológico das pesquisas que realizam, de acordo com o tipo de atividade que realizam

O que fazem os pesquisadores	Tem potencial de aplicação?			
	Sim	Não	Talvez	Total
Graduação	3	1	0	4
	75,0%	25,0%	-----	100,0%
Mestrado	9	2	1	12
	75,0%	16,7%	8,3%	100,0%
Doutorado	43	7	1	51
	84,3%	13,7%	2,0%	100,0%
Pós-doutorado	20	3	1	24
	83,3%	12,5%	4,2%	100,0%
Professor universitário	73	6	1	80
	91,3%	7,5%	1,3%	100,0%
Pesquisador contratado	22	0	0	22
	100,0%	------	------	100,0%
Total	170	19	4	193
	88,1%	9,8%	2,1%	100,0%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

A tabela 4,36 nos permite olhar, mais detidamente, para o que fazem os pesquisadores da nossa amostra e comparando, a partir disso, a resposta dada à pergunta que estamos analisando,

realizam, de que existe um *potencial de aplicação* em determinada direção.

percebemos que da graduação ao pós-doutorado existe uma tendência praticamente crescente de reconhecimento do potencial de aplicação comercial das pesquisas. Já entre os pesquisadores profissionalizados, todos os contratados por empresas ou institutos públicos de pesquisa consideram que as suas pesquisas têm um potencial de aplicação, enquanto que entre os professores universitários esse percentual é de 91,3%.

Paralelamente, quanto maior a titulação do pesquisador, maior também é a tendência de que ele afirme que a sua pesquisa tem um potencial de aplicação tecnológico ou comercial, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 4.37: Distribuição dos pesquisadores da amostra pela resposta dada à pergunta sobre o potencial comercial e tecnológico das pesquisas, de acordo com a sua titulação

		"Na sua atual pesquisa, existe possibilidade de aplicação comercial ou tecnológica?"			
		Sim	Não	Talvez	Total
Titulação	Graduação em andamento	3	1	0	4
		75,0%	25,0%	------	100,0%
	Graduação	12	2	1	15
		80,0%	13,3%	6,7%	100,0%
	Mestrado	46	7	1	54
		85,2%	13,0%	1,9%	100,0%
	Doutorado	51	5	1	57
		89,5%	8,8%	1,8%	100,0%
	Pós-doutorado	61	4	2	67
		91,0%	6,0%	3,0%	100,0%
Total		173	19	5	197
		87,8%	9,6%	2,5%	100,0%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Assim, quanto mais estável profissionalmente e mais titulado o pesquisador, maior a tendência de que ele reconheça, na sua pesquisa, um potencial de aplicação comercial. Esses dados podem ser resultado de três movimentos, não necessariamente excludentes: primeiro, que

os pesquisadores, à medida que avançam na carreira – em termos profissionais e em termos de titulação acadêmica –, engajam-se com mais freqüência em pesquisas com potencial de aplicação comercial; segundo, que quanto mais profissionalizados e mais titulados, maior a competência ou a propensão para que o pesquisador reconheça as aplicações potenciais dos resultados de suas pesquisas; terceiro, quanto mais estável e mais "avançado" na carreira acadêmica, mais forte é a ligação do pesquisador com a sua instituição de pesquisa e maior, portanto, é a força do marco jurídico-institucional no sentido de que ele desenvolva pesquisas com aplicação comercial, também como forma de legitimação social da sua atividade.

Outra informação digna de nota é que, para a nossa amostra, ter estado fora do país durante o processo de formação está relacionado, de alguma forma, ao fato dos pesquisadores declararem estar realizando pesquisa com possibilidade de aplicação comercial ou tecnológica. Entre os pesquisadores que passaram por instituições estrangeiras durante a pós-graduação, 92,8% disseram que suas pesquisas têm potencial de aplicação comercial, enquanto que para os que realizaram toda a pós-graduação no Brasil, esse potencial é menor – 85,2% dizem que realizam pesquisa com potencial de aplicação. A influência da passagem pelo exterior sobre o padrão de relacionamento do pesquisador com o setor privado é reconhecido, também, em outros estudos como, por exemplo, o de Léa Velho sobre internacionalização da pós-graduação brasileira (2001, p. 218).

O caráter da instituição em que o pesquisador atua também está relacionada à avaliação sobre o potencial de aplicação comercial, como mostra a tabela 4.38. Alguns resultados merecem destaque, como a diferença no percentual de pesquisadores que diz realizar pesquisa com aplicação comercial entre os que atuam em universidades e em laboratórios e institutos públicos. Essa diferença pode estar ligada ao fato de que, nas universidades, existe um percentual maior de pesquisadores em processo de formação que, como vimos, declaram realizar pesquisas com possibilidade de aplicação comercial com menos freqüência do que os pesquisadores profissionalizados. De qualquer forma, isso indica uma diferença no tipo de pesquisa realizado em universidade e em laboratórios e institutos públicos e, portanto, na prática de pesquisa nas

duas instituições.

Tabela 4.38: Distribuição dos pesquisadores da amostra pela resposta dada à pergunta sobre o potencial comercial das pesquisas, de acordo com o tipo de instituição a que estão vinculados

		Reconhecem algum potencial de aplicação comercial ou tecnológica das pesquisas
Instituição em que atua	Universidade Federal	64 de 75 pesquisadores 85,3%
	Universidade Estadual	77 de 86 pesquisadores 89,5%
	Universidade Privada	01 de 03 pesquisadores 33,3%
	Universidade Estrangeira	03 de 03 pesquisadores 100%
	Laboratório Privado ou empresa	03 de 03 pesquisadores 100%
	Laboratório e institutos públicos	21 de 23 pesquisadores 91,3%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Por fim, embora a distribuição da resposta dos pesquisadores à pergunta sobre o potencial comercial das pesquisas não apresente uma grande variação segundo o curso de graduação realizado pelo pesquisador[271], o fato deles declararem desenvolver pesquisas ligadas à área de nanociência ou nanotecnologia tem relação com o fato dessa pesquisa ter, segundo eles, potencial de aplicação comercial ou tecnológico. Assim, para os que desenvolvem pesquisas na área de nano, 92,6% declaram que a pesquisa tem alguma aplicação, mesmo que potencial,

271 Dentre os pesquisadores que fizeram graduação em química, 89% diz realizar pesquisa com potencial de aplicação comercial ou Tecnológica; entre os que estudaram física, esse percentual é 84,4%; entre os que fizeram engenharia, é de 88,9% e os que estudaram ciências biológicas, esse percentual é 88,2%. Ou seja, não existe uma variação muito grande na distribuição dos pesquisadores que declaram desenvolver pesquisa com potencial comercial por curso.

enquanto que para os que não realizam pesquisas em nano, esse mesmo percentual é de 79,2%.

Áreas de aplicação das pesquisas dos usuários externos do LNLS

Na tentativa de explorar melhor em que áreas aplicam-se as pesquisas dos usuários externos do LNLS, separamos as respostas em torno de algumas categorias, como descrito abaixo:

Fármacos e medicamentos: corresponde às pesquisas cujos resultados podem ser aplicados no desenvolvimento de remédios, vacinas, melhoramento de drogas, etc.

Componentes óptico-eletrônicos: inclui todas as pesquisas que têm desdobramentos na área de dispositivos eletrônicos ou micro-eletrônicos e/ou luminescentes como, por exemplo, semicondutores, sensores, nanocompósitos, dispositivos de emissão de Luz (LEDs), lasers, chips, etc.

Novos Materiais: inclui o desenvolvimento ou melhoramento de materiais de aplicação em várias áreas. Alguns exemplos mencionados, são, por exemplo: materiais nanoestruturados, biomateriais, membranas seletivas, novas fibras, filmes finos, desenvolvimento de novas propriedades em materiais existentes, etc.

Fontes alternativas de energia: engloba todas as pesquisas com desdobramentos nas áreas de células combustíveis e biocombustíveis.

Agricultura e alimentos: corresponde às pesquisas com aplicações na produção agrícola e de alimentos em geral. Incluem, por exemplo, o desenvolvimento de fitotápicos, o melhoramento de plantas e alimentos, a produção de herbicidas e agroquímicos melhores e

mais eficientes, entre outros.

Petroquímica: são as pesquisas nas áreas de produtos químicos e aplicações na extração e refinamento de petróleo, como, por exemplo, novos catalisadores, produtos para a análise química, soldas avançadas para dutos condutores de petróleo, entre outras.

Diagnóstico médico e biomedicina: tratam-se das pesquisas com aplicações potenciais em técnicas e ferramentas de diagnóstico médico, e dispositivos biomédicos, tais como, novas técnicas de diagnóstico de câncer e outras doenças, ferramentas e instrumentos de visualização voltados para diagnóstico, implantes e ligas biomédicas, entre outras.

Cosméticos: corresponde a todas as pesquisas com desdobramentos na produção e melhoramento de produtos cosméticos

Controle e preservação ambiental: são as pesquisa com aplicações em técnicas, ferramentas e dispositivos de controle e preservação do meio ambiente. Por exemplo, técnicas para despoluição de rios e afluentes, formas de tratamento de rejeitos tóxicos e efluentes industriais, desenvolvimento de polímeros biodegradáveis para embalagens industriais, entre outras.

Outras: são as áreas de aplicação que não têm recorrência, aparecendo apenas uma ou duas vezes como, por exemplo, aplicações na construção civil, na indústria aeronáutica e em telecomunicações, entre outras.

A tabela abaixo apresenta a distribuição dos pesquisadores que desenvolvem pesquisas com aplicações comerciais e que responderam em que, segunda a área de aplicação:

Tabela 4.39: Distribuição dos pesquisadores da amostra por área de aplicação das suas pesquisas

Área de aplicação das pesquisas	Freqüência e percentual
Componentes óptico-eletrônicos	40 23,5%
Fármacos e medicamentos	31 18,2%
Novos Materiais	28 16,5%
Diagnóstico Médico/ Biomedicina	16 9,4%
Fontes Alternativas de Energia	13 7,6%
Agricultura e alimentos	10 5,9%
Petroquímica	10 5,9%
Controle ambiental	9 5,3%
Cosméticos	3 1,8%
Outras	10 4,7%
Total	170 100%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS;*
Elaboração: própria
Nota: A tabela só inclui os dados sobre os que responderam à pergunta sobre qual a área de aplicação comercial da pesquisa. Ao todo, 170 pesquisadores.

É interessante observar que, pela tabela acima, 67,6% das aplicação mencionadas referem-se a áreas nas quais o Brasil não tem potencial industrial instalado: componentes óptico-eletrônicos, fármacos e medicamentos, novos materiais e instrumentos de diagnósticos médico/biomedicina. Segundo um estudo a partir de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (KUPFER; ROCHA, 2005), considerando-se a Balança Comercial Brasileira, o país é

deficitário nas três indústrias relativas às áreas de pesquisa acima mencionadas[272]: indústria eletrônica, indústria de material elétrico e a indústria química[273]. Além do Brasil não ter grande capacidade industrial instalada nessas áreas – o que o obriga a importar produtos, justificando o déficit na balança comercial – as indústrias instaladas no país não podem ser consideradas, segundo os dados do IPEA, empresas inovadoras: no ano de 2000, dentre o total de indústrias brasileiras da área de eletrônica, só 19,6% eram "empresas que inovavam e diferenciavam produtos"; dentre as indústrias químicas instaladas no país, só 6,8% foram classificadas nessa categoria, ao passo que, dentre as indústrias de materiais elétricos, só 10,4% eram inovadoras (KUPFER; ROCHA, 2005, p. 264).

Esses dados parecem apontar para o fato de que, por ausência de parceiros econômicos – empresas capitalistas que invistam em pesquisa, desenvolvimento e inovação nessas áreas – a aplicação comercial das pesquisas realizadas pelos usuários do LNLS permanecerá apenas *potencial.* Nesse sentido, os dados que apresentaremos a seguir correspondem justamente às parcerias estabelecidas, pelos pesquisadores do LNLS, com empresas privadas, as famosas relações universidade/empresa.

4.5.3. A relação universidade/empresa entre os pesquisadores do LNLS

Como dissemos, o reconhecimento do potencial de aplicação comercial ou tecnológica das pesquisas, por parte dos seus realizadores, não implica que essas pesquisas venham a ser, necessariamente, comercializadas. Para que isso ocorra é preciso que esse conhecimento seja, de

---

272 Ou seja, componentes óptico-eletrônicos, fármacos e medicamentos, e instrumentos de diagnóstico médico/biomedicina. A área de novos materiais, como é transversal à economia – ou seja, relaciona-se a vários setores – torna-se de difícil classificação segundo os critérios da PIA (Pesquisa Industrial Anual).

273 Segundo os critérios da PIA (Pesquisa Industrial Anual), a **indústria eletrônica** é responsável pela fabricação de instrumentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e ópticos, equipamentos para automação industrial, cronômetros e relógios, máquinas para escritórios, equipamentos de informática, material eletrônico e aparelhos e equipamentos de comunicação; a **indústria de materiais elétricos** é responsável pela fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos; enquanto que a **indústria química** agrega a fabricação de produtos químicos (defensivos agrícolas, fibras e fios sintéticos, produtos farmacêuticos, resinas, produtos de limpeza, cosméticos e perfumaria)

alguma forma, absorvido e aplicado por uma unidade produtiva – ou seja, uma *empresa*, estatal ou privada, nacional ou multinacional, que pode ou não ter sido criada para comercializar um conhecimento.

Um dos objetivos da Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação – expresso, por exemplo, na Lei de Inovação de 2004 – é justamente aumentar a taxa de comercialização do conhecimento produzido pelas instituições públicas de pesquisa, otimizando os resultados do investimento nacional na área, considerando, como resultado, a sua aplicação econômica, mais comumente chamada "inovação".

A "comunicação" entre a esfera da produção do conhecimento – representada pelas instituições públicas de ciência e tecnologia – e a esfera responsável por sua aplicação ou comercialização – representada pelas empresas – pode se dar por diversos canais. Alguns, são mais indiretos, como o acesso das empresas aos resultados das pesquisas apresentadas em publicações acadêmicas, congressos e outras formas de comunicação científica ou, ainda, a contratação de pesquisadores recém-formados por essas instituições científicas, os quais levam, para as empresas, conhecimento tácito e codificado. Outros canais, no entanto, são bem mais diretos, implicando intenso contato entre a esfera de produção e de comercialização do conhecimento. É o caso dos mecanismos incentivados, como vimos, pela Lei de Inovação, tais como, as parcerias em projetos de pesquisa, os contratos de prestação de serviços, o licenciamento de propriedade intelectual, ou ainda, o engajamento direto de pesquisadores com a comercialização de pesquisa por meio da abertura de empresas nascentes de tecnologia.

Uma das perguntas do nosso questionário dizia respeito a uma dessas formas diretas de comunicação, a relação universidade-empresa. Perguntávamos se, nas pesquisas desenvolvidas atualmente pelos pesquisadores, havia algum convênio, contrato ou parceria com empresas[274]. A

---

274 A pergunta era exatamente assim: ***Nessa pesquisa – ou no seu grupo de pesquisa – existe algum tipo de contrato, convênio ou parceria com empresas?*** Cujas possibilidades de resposta eram sim ou não. Em caso de resposta afirmativa, perguntávamos: ***Qual? E, em linhas gerais, em que consiste? Existe algum contrato de confidencialidade e/ou cláusulas de patenteamento dos resultados de pesquisa*?** Em caso de resposta negativa, pedíamos para o pesquisadores indicar ***Por que não?***

tabela 4.40 apresenta os dados sobre a relação dos nossos pesquisadores com empresas:

Tabela 4.40. Distribuição dos pesquisadores segundo a resposta dada à pergunta *"Nessa pesquisa – ou no seu grupo de pesquisa – existe algum tipo de contrato, convênio ou parceria com empresa?"*

		Número de pesquisadores	Percentual em relação ao total	Percentual dos casos válidos
Casos Válidos	Sim	68	32%	34%
	Não	130	62%	65%
	Não sabe	2	1%	1%
	Total	200	95%	100,0%
Casos perdidos	Não respondeu	11	5%	
Total		211	100,0%	

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS* (2008)
Elaboração: própria

Vemos, pela tabela acima, que dos 200 pesquisadores que responderam à pergunta, 34% mantêm algum tipo de vínculo com empresas, um valor bem abaixo dos que declaram desenvolver pesquisa com potencial de aplicação comercial (87,8%, como vimos na tabela 4.35).

Tentando avançar um pouco na compreensão de quais pesquisadores estabelecem contratos e parcerias com empresas, distribuímos os pesquisadores que estabelecem contratos segundo diferentes dimensões da atividade científica tais como, a área de aplicação dos resultados, o curso de formação básica dos pesquisadores, o momento em que eles se encontram da carreira, o caráter das instituições em que atuam e a região do país em estão trabalhando atualmente.

Em primeiro lugar, da mesma forma que os pesquisadores profissionalizados declaram, com mais freqüência do que os pesquisadores em processo de formação, desenvolver pesquisa com potencial de aplicação comercial e tecnológica, eles também estabelecem, comparativamente, mais contratos com empresas: 36,6% dos pesquisadores profissionalizados – docentes universitários ou pesquisadores contratados – dizem manter alguma parceria, contrato

ou convênio com empresas, enquanto que entre os pesquisadores em formação esse percentual é de 31,9%.

Entre os pesquisadores profissionalizados, os pesquisadores contratados por instituições e laboratórios de pesquisas estabelecem contratos com mais freqüência do que os professores universitários: 61,9% dos pesquisadores contratados mantêm algum tipo de relação com empresas, enquanto que entre os docentes universitários, esse percentual é de 30%. O estabelecimento de contratos e parcerias parece estar relacionado, portanto, ao caráter da instituição em que o pesquisador atua da mesma forma que o reconhecimento da existência de potencial comercial das pesquisas realizadas.

A tabela 4.41 apresenta a distribuição dos pesquisadores que declaram estabelecer ou não contrato com empresas por caráter da instituição em que atuam. Vemos que existe uma diferença muito grande no percentual de pesquisadores que estabelecem contratos com empresas em relação ao total entre cada uma das instituições.

Tabela 4.41: Distribuição dos pesquisadores que mantêm ou não contrato com empresa segundo o caráter da instituição em que atua

	Nessa pesquisa – ou no seu grupo de pesquisa – existe algum tipo de contrato, convênio ou parceria com empresas?			
	Sim	Não	Não sabe	Total
Universidade Federal	25	50	1	76
	32,9%	65,8%	1,3%	100,0%
Universidade Estadual	26	63	1	90
	28,9%	70,0%	1,1%	100,0%
Laboratório/ Instituto público de pesquisa	12	10	0	22
	54,5%	45,5%	----	100,0%
Instituição estrangeira	2	1	0	3
	66,7%	33,3%	-----	100,0%
Total	65	127	2	194
	34,2%	64,8%	1,0%	100,0%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Dentre os três pesquisadores que estão em instituições estrangeiras, dois desenvolvem pesquisas com parceria com empresas (66,7%), um percentual muito maior do que a média (34,2%) e do que qualquer outra instituição brasileira, segundo dados da tabela acima. Entre as instituições brasileiras, os laboratórios e institutos públicos são os que apresentam maior percentual de pesquisadores que estabelecem contrato com empresas. Considerando só as universidades, os pesquisadores das universidades federais estabelecem mais contratos do que os pesquisadores das estaduais que, como já vimos, representa o centro do sistema disciplinar/estatl de produção e difusão do conhecimento no Brasil.

Considerando-se a região brasileira em que atuam os pesquisadores do LNLS, vemos que os pesquisadores da Região Sudeste estabelecem mais contratos com empresas do que os que atuam nas demais Regiões do país, o que pode ser reflexo tanto da importância econômica da região, quanto da maior capacidade de pesquisa instalada ou, muito provavelmente, da sinergia entre ambas.

Tabela 4.42. Distribuição dos pesquisadores que mantêm contrato com empresas em relação ao total de pesquisadores por região brasileira

Região	Mantêm contrato com empresa
Sudeste	36% dos pesquisadores do Sudeste
Sul	28,6% dos pesquisadores do Sul
Centro-Oeste	16,7% dos pesquisadores do Centro-Oeste
Norte	0% dos pesquisadores do Norte
Nordeste	0% dos pesquisadores do Nordeste

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

De qualquer forma, quando olhamos para os Estados da Região Sudeste, vemos que, por exemplo, os pesquisadores do Estado de Minas Gerais estabelecem mais contratos com empresas do que os pesquisadores de São Paulo e do Rio de Janeiro (57,9% dos pesquisadores mineiros mantêm contratos com empresas, enquanto em São Paulo e no Rio de Janeiro esse percentual é

de 34,2% e 30% respectivamente). Considerando a Região Sul do país, os dados da nossa amostra indicam que 50% pesquisadores do Paraná mantêm contrato com empresas, enquanto que nenhum dos pesquisadores de Santa Catarina e do Rio Grande do Sul mantém esse tipo de parceria.

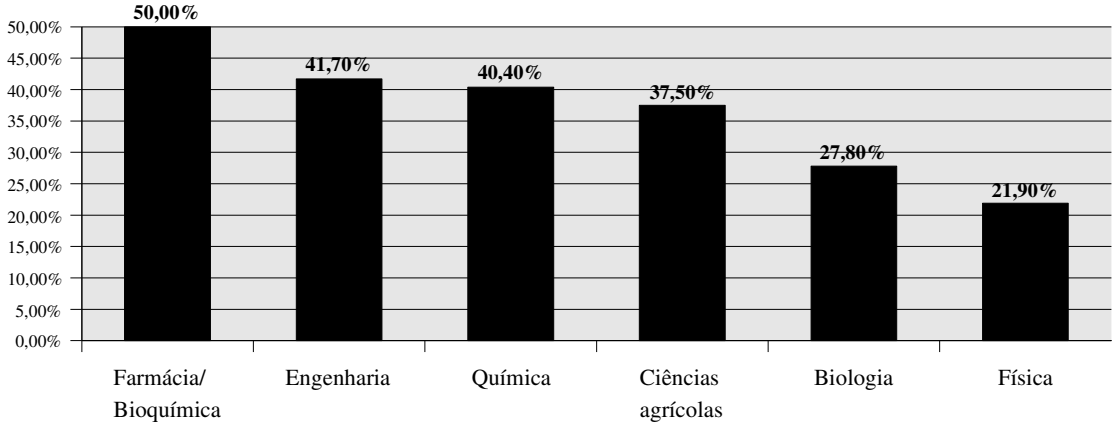
Esses dados indicam que, considerando a relação universidade-empresa, pode existir alguma diferença entre os Estados brasileiros fruto, talvez, de incentivos fiscais estaduais, de programas ou políticas públicas na área, de especificidades da economia regional ou ainda, da dinâmica das próprias universidades localizadas nesses Estados. Mas apesar de indicar a existência de possível diferença, os nossos dados não nos permitem afirmar que essa diferença de fato existe. É preciso mais pesquisas para entender o que determina, de fato, o estabelecimento de parcerias universidade/empresa. Os nossos dados mostram que as parcerias com empresas variam **segundo o nível de qualificação do pesquisador**, **o tipo de função que ele desempenha, o caráter da instituição a que é ligado e a região do país em que atua,** resta agora saber quais dessas dimensões é a mais determinante. Por fim, vamos tentar analisar se área em que o pesquisador atua mantém relação com o fato de haver algum contrato ou parceria com empresas. Para tanto vamos considerar, em primeiro lugar a disciplina a que o pesquisador é ligado, ou seja, o curso de graduação que realizou para, depois, olhar especificamente para a área de aplicação dos resultados da sua pesquisa.

Alguns estudos sobre o processo de comercialização de pesquisas acadêmicas (SHINN; LAMY, 2006a; SHINN, 1980, 2006a; 2006b) mostram que a disciplina de origem dos pesquisadores influencia na freqüência e na forma como eles estabelecerem contratos e parcerias com empresas. Essas análises apontam para o fato de que o treinamento original dos pesquisadores e a cultura disciplinar que eles incorporam, determina a forma como eles lidam com o processo de comercialização das suas pesquisas. A presente pesquisa não tem como definir se existe uma relação causal direta entre a disciplina de origem dos pesquisadores e o estabelecimento de contratos com empresas. Ainda assim, o gráfico abaixo apresenta o percentual dos pesquisadores que estabelecem contratos com empresas dentro de cada curso de

graduação realizado.

Vemos claramente, pelo gráfico, que existe uma variação significativa entre os pesquisadores que mantêm contratos com empresas segundo o curso de graduação realizado. Dentre os pesquisadores da nossa amostra, os farmacêuticos são os que mais mantêm contratos com empresas (50% deles dizem manter contratos/parcerias com empresas), seguidos dos engenheiros (41,7% mantêm contratos/parcerias) e dos químicos (40,4% mantêm contrato/parceria). Os biólogos e os físicos são, por outro lado, os que menos mantêm contratos ou parcerias com empresas (27,8% e 21,9% respectivamente, um percentual abaixo da média 34%).

Gráfico 3.30 Distribuição dos pesquisadores da amostra que estabelecem contratos com empresas de acordo com a sua formação básica (área do curso de graduação)



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Uma questão de pesquisa que se abre a partir desses dados é entender por que existe uma variação tão grande entre os pesquisadores que mantêm contrato com empresas segundo o curso de graduação de origem. Em outras palavras, os pesquisadores dessas áreas – física e biologia – mantêm menos contratos com empresas por que a sua cultura disciplinar, incorporada ao longo do seu processo de formação, de alguma forma, impõe resistências a essas práticas, ou porque essas áreas não encontram "compradores" potenciais ou seja, são áreas nas quais as pesquisas realizadas são de menor interesse para as empresas brasileiras? Mais uma vez, essa é uma

pergunta que a presente pesquisa não tem condições de responder, apenas de formular.

Ainda sobre as disciplinas e áreas de pesquisa, convém observar que entre os pesquisadores que dizem desenvolver trabalhos na área de nanociência ou nanotecnologia, 44,2% mantêm contratos ou parcerias com empresas, enquanto que entre os que não trabalham na área, apenas 18,2% mantêm contratos ou parcerias, o que aponta para o fato de que existe algum tipo de afinidade entre os pesquisadores desenvolverem pesquisas em nano – ou considerarem que desenvolvem pesquisas em nano – e o estabelecimento de contratos ou parcerias com empresas. Explicar essa afinidade é outra questão que a presente pesquisa deixa em aberto. Essa explicação passa por perguntas tais como: as pesquisas em nano têm mais apelo comercial, portanto, é mais fácil fazer parcerias ou os pesquisadores da área de nano são mais abertos a parcerias que estão disponíveis a todos?

Apesar de não termos como responder a essas perguntas, é possível avançar um pouco na compreensão da dinâmica entre o interesse das empresas e a disponibilidade dos pesquisadores para estabelecer contratos e parcerias. Como mostramos anteriormente, 87,8% dos nossos pesquisadores declaram desenvolver pesquisas com *potencial* de aplicação comercial. Isso não significa, no entanto, que essas pesquisas venham a ser efetivamente comercializadas. A tabela 4.43 mostra o percentual, dentre os que desenvolvem pesquisas com potencial de aplicação comercial, que mantêm contrato ou parceria com empresas.

É interessante observar que 39% dos pesquisadores que dizem desenvolver pesquisas com potencial de aplicação comercial estabelecem contratos com empresas. Isso significa que quase 60% dos usuários do LNLS que realizam pesquisas com potencial de aplicação comercial não mantêm nenhum tipo de contrato ou parceria com empresas privadas o que sugere, a princípio, que essas pesquisas, a despeito do seu potencial de aplicação, não serão comercializadas, pelo menos não a curto prazo.

Tabela 4.43. Distribuição dos pesquisadores que mantêm ou não contratos ou parcerias com empresas em relação à resposta dada sobre a possibilidade de aplicação comercial das pesquisas

Existe possibilidade de aplicação tecnológica ou comercial	**Existe algum contrato, convênio ou parceria com empresa**			
	Sim [Existe contrato]	**Não** [Não existe contrato]	**Não sabe** [se existe contrato]	Total
Sim	66	101	2	169
[Existe possibilidade de aplicação comercial da pesquisa]	39,1%	59,8%	1,2%	100,0%
Não [Não existe possibilidade de aplicação]	1	18	0	19
	5,3%	94,7%	,0%	100,0%
Talvez [Exista possibilidade de aplicação]	0	5	0	5
	,0%	100,0%	,0%	100,0%
Total	67	124	2	193
	34,7%	64,2%	1,0%	100,0%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Ainda quanto à questão sobre parceria universidade/empresa, a tabela 4.44 mostra o percentual dos pesquisadores que mantém contratos dentro de cada área específica de aplicação das pesquisas. O intuito é avaliar em que medida o percentual dos pesquisadores que mantém contratos ou parcerias com empresas varia de acordo com a área de aplicação das pesquisas. Dito de outra forma, o fato da pesquisa relacionar-se a um setor industrial ou a outro influencia, de alguma forma, no estabelecimento de contratos de pesquisa ou parcerias com empresas?

Tabela 4.44. Distribuição dos pesquisadores que mantêm contratos com empresas dentro de cada uma das áreas de aplicação de suas pesquisas atuais

Área de aplicação	Percentual dos que mantêm contratos com empresas dentro de cada área
Petroquímica	70%
Cosméticos	67%
Fontes Alternativas de Energia	50%
Novos materiais	48%
Componentes óptico-eletrônicos	40%
Agricultura e alimentos	30%
Fármacos e medicamentos	27%
Instrumentos de Diagnóstico/biomedicina	25%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Os dados da tabela sugerem claramente que o estabelecimento de contratos e parcerias com empresas varia segundo a área de aplicação de pesquisa. Assim, 70% dos pesquisadores cujas pesquisas têm aplicações na área petroquímica mantêm contratos ou parcerias com empresas, percentual próximo daqueles que desenvolvem pesquisas com aplicações na indústria de cosméticos, dos quais 67% têm contratos com empresas. Dentre os pesquisadores que trabalham com fontes alternativas de energia e novos materiais, metade mantém contratos com empresas, percentual que é praticamente o dobro daquele observado para os pesquisadores cujas pesquisas têm aplicação na área de fármacos, medicamentos e instrumentos de diagnóstico médico.

Essa variação parece sugerir que a probabilidade de que um pesquisador estabeleça contratos ou parcerias com empresas – ou seja, que ele encontre um "parceiro" para comprar e comercializar a sua pesquisa – está diretamente relacionada ao setor industrial de aplicação da pesquisa, ou, mais especificamente, à existência de empresas com interesse e capacidade de investimento em pesquisa e desenvolvimento nessa área.

Nesse sentido, o nosso questionário solicitava aos pesquisadores que indicassem,

nominalmente, as empresas com as quais eles mantinham contratos e parcerias. Ao todo, 68 pesquisadores disseram manter contratos com empresas, desses, 36 – ou seja, mais da metade – não responderam à pergunta sobre qual era a sua "empresa parceira", sem dúvida, a taxa de "não resposta" mais alta de todo o questionário. Dentre os que responderam à pergunta (34 pesquisadores), seis (06) disseram não saber o nome da empresa – o que indica que esses pesquisadores são membros de equipes de pesquisas maiores as quais mantêm contratos sem que eles saibam exatamente do que se trata – e dois (02) disseram se tratar de várias empresas, sem citar nominalmente nenhuma. Assim, dos 68 pesquisadores que disseram manter contratos com empresas, apenas 25 indicaram, nominalmente, as empresas com as quais mantinham contratos ou parcerias de pesquisa.

Ao todo, foram mencionadas 27 empresas. A tabela 4.45 apresenta a lista completa das empresas mencionadas e o número de menções que cada uma delas recebeu, ou seja, o número de pesquisadores que disseram manter contratos com cada uma delas.

A tabela mostra que, dos 25 pesquisadores que indicaram, nominalmente, as empresas com as quais mantêm contrato, oito (8) disseram manter contrato com a Petrobrás e cinco (05), com a Vale (ex-Cia. Vale do Rio Doce). Além disso, é interessante notar que dentre as seis (06) empresas mencionadas mais de uma vez pelos pesquisadores, quatro (4) são estatais ou ex-estatais – além da Petrobrás e da Vale, a CEMIG e FURNAS. As outras duas – a NovoCell e a Nanox – são empresas de alta tecnologia voltadas quase que exclusivamente para o desenvolvimento de novos produtos.

A NovoCell S.A. – que mantém uma intensa colaboração com o LNLS, como já analisamos no capítulo 3 desta dissertação – é uma empresa de desenvolvimento de células combustíveis, ou seja, de baterias de energia limpa. Criada a partir de programas de incentivo do governo e que, há três anos, a NovoCell S.A. recebeu investimento de um capitalista de risco , que chegou à empresa por meio de um agenciamento da FINEP. A NovoCell ainda não entrou na fase de produção e comercialização das células combustíveis, ou seja, permanece, até hoje, apenas uma empresa de desenvolvimento de produtos, mas a entrada em operação da empresa

estava prevista para o segundo semestre de 2008.

A Nanox Tecnologia S.A. é uma empresa de nanotecnologia, auto-denonimada a primeira empresa do ramo no Brasil. Localizada em São Carlos, interior de São Paulo, a empresa trabalha basicamente com o desenvolvimento de Novos Materiais. Fundada em 2004, recebeu, em 2007, o prêmio Inovação Tecnológica da Finep. A Nanox é, literalmente, uma empresa universitária – as chamadas *spin-offs* – tendo sido primeiramente "encubada" na UNESP Araraquara, depois na incubadora de tecnologia de São Carlos. A empresa recebeu, nesse período, diversos financiamentos públicos, dentre os quais, o PIPE (Pesquisa Inovativa na Micro e Pequena Empresa) da FAPESP até que, em 2005, aproximou-se do *Fundo Novarum,* o primeiro fundo de investimento brasileiro voltado para empresas de alta tecnologia. Dentre os membros do seu Conselho Científico, estão dois ex-professores universitários. Um é Elson Longo, professor do Instituto de Química da UNESP-Araraquara e o outro é Cylon Gonçalves da Silva, ex-professor do Instituto de Física da UNICAMP, ex-diretor do LNLS, ex-diretor do projeto *Diretrizes Estratégicas para a Ciência, a Tecnologia e a* Inovação, ligado ao Ministério de Ciência e Tecnologia, e atual membro do Conselho de Administração da Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron (ABTLuS) .

Assim, considerando as principais empresas com as quais os pesquisadores externos do LNLS mantêm contratos de pesquisa, temos dois extremos: grandes empresas estatais ou ex-estatais, em geral, da área de minérios e energia; e micro-empresas universitárias de alta tecnologia, que ainda estão, no geral, desenhando e desenvolvendo produtos e que são financiadas, primeiro por fundos públicos e, depois, por capitais de risco.

Tabela 4.45. Distribuição das empresas com as quais os pesquisadores do LNLS estabelecem contratos de acordo com o número de menções dos pesquisadores

Empresas	Número de Menções
Petrobrás	08
Vale (ex- Cia. Vale do Rio Doce)	05
Cia. Energética de Minas Gerais (CEMIG)	02
Furnas Centrais Elétricas	02
NovoCell Inc.	02
Nanox	02
Alcoa	01
Votorantim	01
Fundacitrus	01
Biolab	01
Eurofarma	01
Cristália	01
GeneID	01
FIOCRUZ	01
Oxiteno	01
Brasken	01
Ipiranga	01
General Motors do Brasil	01
Rodhia	01
Acetisa	01
Ind. comercial de automação Santo André	01
ADEME	01
DGA	01
Mectron Engenharia Industrial S.A.	01
Copol Compostos Poliméricos	01
FaberCastells	01

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Cláusulas de confidencialidade ou patenteamento nas relações universidade/empresa estabelecidas pelos pesquisadores do LNLS

Avançando um pouco mais na análise das parcerias universidade/empresa, perguntamos para os nossos pesquisadores se nos contratos que eles estabelecem com empresas privadas existem cláusulas de patenteamento ou confidencialidade[275].

As cláusulas e os contratos de patenteamento são regras pré-estabelecidas sobre a quem pertence a propriedade intelectual dos resultados de pesquisa, ou ainda, sobre o que será patenteado, o quanto da titularidade da patente pertence a cada uma das partes, e quais as regras de licenciamento. Vale observar que enquanto dispositivo jurídico, a patente exige a liberação do conteúdo das pesquisas, sendo, portanto, uma forma de publicação dos resultados de pesquisa, ainda que o Estado confira ao(s) titular(es) da patente o monopólio temporário da sua exploração comercial como contrapartida da publicação detalhada da invenção.

Em geral, e cada vez mais, o contrato que estabelece as regras de patenteamento dos resultados de pesquisa parte das próprias universidades. Uma das entrevistas realizadas ao longo da pesquisa foi com a atual responsável pelos contratos de patenteamento da FAPESP que, antes de assumir o setor de propriedade intelectual da FAPESP, havia praticamente fundado o núcleo de patenteamento da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), um dos primeiros escritórios universitários de patenteamento, licenciamento e transferência de tecnologia do Brasil. O longo trecho abaixo corresponde ao seu relato e à sua interpretação sobre como e por que os contratos de patenteamento tornaram-se uma questão tão central para as universidades e para os pesquisadores brasileiros nos últimos anos. Note-se que diferentes justificativas misturam-se ao longo do relato: a preocupação institucional, por parte das universidades, com a formalidade do processo; as expectativas econômicas, por parte de alguns pesquisadores; e a preocupação com a divulgação e com o acesso ao conhecimento científico, por parte de outros. A multiplicidade de sentidos atribuídos à função do patenteamento de pesquisas científicas no

275 A pergunta era a seguinte: *[Nesse contrato ou parceria] Existe algum contrato de confidencialidade e/ou cláusulas de patenteamento dos resultados de pesquisa?*

regime disciplinar/estatal dá uma idéia da complexidade política e sociológica desse tema:

> Antigamente, as grandes empresas que já tinham a cultura do patenteamento ignoravam totalmente o fato de que a universidade – e o pesquisador – também deveria participar da exploração da pesquisa. Cansei de ver trabalhos da UNIFESP em que a patente acabou sendo propriedade exclusiva da empresa (...) Considerando, então, por exemplo, as multinacionais. Para elas, o pesquisador não deve ter nenhuma participação na patente. As empresas pensam assim: "nós demos um microscópio para o pesquisador, ele ficou feliz e me entrega o resultado da pesquisa em troca...". A universidade nem soube o que aconteceu entre o pesquisador e a empresa. (...) Então, uma invenção, antes, significava, no máximo, um prêmio a mais que o pesquisador poderia ganhar, hoje não! Agora, por exemplo, conseguimos uns contratos de pesquisa com a Ericssom em que consta [uma cláusula] de que cada patente que fosse gerada na pesquisa, a UNICAMP, que era a universidade que estabeleceu a parceria, ganharia 50 mil reais (...) Já dá um *plus*, não é? Quer dizer... então, agora, os pesquisadores têm interesse na propriedade intelectual porque quando acontece uma primeira vez aquele caso que o professor Wagner [Caradori] falou [*que o Fernando Galembeck seria o primeiro pesquisador a ficar rico com uma patente*] os pesquisadores começam a se projetar. Tudo o que acontece no meio dos pesquisadores pronto, em um minuto se espalha [risos]. Por outro lado, o que começou a acontecer com muita freqüência foi que as empresas começaram a soltar os resultados dessas pesquisas sem comunicar o pesquisador ou a universidade. Estou falando mais da área em que eu já atuei, de fármacos, em que as patentes universitárias são bem recentes (...) Nessa área, você percebe claramente que os pesquisadores começaram a se preocupar mais quando começou a ficar cada vez mais evidente que o que eles produziam era apropriado pela empresa. Muitos não ligavam para o assunto porque entendiam que era dever deles colocar isso à disposição da empresa, porque colocando à disposição da empresa, estaria à disposição de todo mundo. Mas eles começaram a perceber que não era bem assim. Existem vários produtos que foram desenvolvidos pela universidade, que as empresas se apropriaram e que, agora, a população tem que adquirir a preços exorbitantes. (...) Por exemplo, quando eu entrei na UNIFESP, em 2000, havia apenas umas três ou quatro patentes. A instituição é de 1930 e vem, desde então, estabelecendo parcerias com empresas, mas o que mais exista, até então, eram as parcerias informais, e essas parcerias são o que mais prejudica a universidade porque a empresa usou água, luz, infraestrutura, a hora/homem daquela pessoa que recebe do Estado e acaba usando tudo isso só para o interesse privado. Então, o que o escritório de transferência de tecnologia da UNIFESP começou a fazer foi formalizar essas parcerias [estabelecendo os contratos de patenteamento de resultados] (...) Só que vai colocar isso na cabeça daquela outra parcela dos pesquisadores que entende que patentear é privatizar conhecimento... com perdão da expressão, tem pesquisador que acha que privatizar conhecimento é coisa do demônio (risos). A primeira vez que eu falei sobre patente dentro da universidade eu quase fui linchada em praça pública. [PERGUNTA] Isso em 2003? [RESPOSTA] Em 2000. [PERGUNTA] Faz pouco tempo, não? [RESPOSTA] Faz, faz pouco tempo... e você vê, naquela altura, já tinha o IPT com o núcleo [de patenteamento], a UNICAMP, com núcleo, pequeno ainda, era formado de umas 2 ou 3 pessoas. Enfim, estava todo mundo começando, agora veio esse "boom" porque

> chegou o momento, chegou mesmo! [**Cristina Theodore Assimakopoulos**; Nuplitec – Núcleo de transferência de tecnologia recém criado na FAPESP, entrevista realizada na FAPESP em 26 de outubro de 2007]

A dimensão institucional, ou seja, a formalização e regulamentação dos contratos e parcerias com empresas no sentido de preservar e fortalecer as universidades, que aparece na entrevista acima como uma das dimensões do recente fortalecimento do patenteamento universitário, emerge, na entrevista com o atual diretor da Agência de Inovação da UNICAMP, como a dimensão central não só da criação da própria Agência, como da formulação da Lei de Inovação, ambas parte de um mesmo projeto político, conforme vimos no capítulo 3. É interessante notar que a UNICAMP é, atualmente, não só a instituição científica que mais patenteia no país, como, também, a maior patenteadora brasileira, acima da PETROBRÁS, da ARNO e da ex-Vale do Rio Doce (INPI, 2006). Essa informação torna ainda mais relevante o fato de que, para o atual diretor da agência de inovação da UNICAMP, a grande "missão" do Núcleos de Patenteamento e Transferência de Tecnologia das instituições científicas brasileiras, bem como da Lei de Inovação que torna a criação desses núcleos obrigatória, é menos contribuir para o desenvolvimento tecnológico do país, do que gerir os conflitos que emergem da relação universidade/empresa no sentido de fortalecer a universidade. Para ele, a universidade, ao internalizar o controle sobre os contratos e parcerias, regulamentando-as por meio de contratos jurídicos e de cláusulas de patenteamento, tem condições de preservar os seus "valores científicos, acadêmicos e tecnológicos". Nas palavras dele:

> A gente precisa pensar um pouco por que existe o núcleo (de patenteamento e transferência de tecnologia) e qual a sua função. Por que ele aparece agora? Por que ele não apareceu antes? (...) Então, primeiro, eu vejo que que a relação universidade/empresa é uma relação conflituosa por natureza. Ela é conflituosa por uma questão financeira: as empresas são privadas, mesmo que você pegue uma empresa estatal, ela tem uma lógica privada. Então, tem essa questão do público/privado, que já é um conflito. Você tem a universidade pública, que é financiada pelo Estado, de um lado, e as empresas, que são privadas, de outro. Como você vai estabelecer uma colaboração? Você vai ajudar uma empresa privada? Como é isso? Enfim, isso já é uma questão. Existe um outro conflito sobre o tipo de pesquisa que se faz. Então se você orienta a universidade para fazer uma pesquisa direcionada para a empresa, a universidade acaba muito mercantilizada... quer dizer,

como a universidade é um lugar de ciência e a empresa não está muito interessada na ciência propriamente, então você tem esse outro conflito: ciência, tecnologia e aplicação imediata. Por um lado, as empresas querem coisas imediatas, por outro, a universidade não foi feita para atender as empresas, ela foi feita para formar os alunos, esses sim, para trabalhar nas empresas, e fazer ciência. Então esse é um segundo conflito. E, por fim, tem um outro conflito que é o da essência das instituições: uma é instituição de ensino e pesquisa cujo objetivo é disseminar o conhecimento, disseminar o avanço científico; enquanto que a empresa, para ser competitiva, precisa ter sigilo dessa informação. Então você tem esse outro conflito que é o conflito entre o sigilo e a divulgação. Então, o que acontece? Já que tem conflito, ou as pessoas são totalmente contrárias: *" já que tem conflito, suspende todas as parcerias";* ou a posição oposta, que afirma: *"vamos ignorar os conflitos porque estabelecer parcerias é importante",* que é uma posição ruim também. Mas entre essas duas existe uma outra opção, uma terceira, digamos, que é a de que você deve gerenciar esse conflito. Então, eu vejo que a Lei de Inovação, que busca institucionalizar a relação universidade/empresa, como uma oportunidade para fortalecer as instituições, as universidades em particular, que é aonde eu tenho mais experiência. Então isso traz à tona, também, a questão das fundações. Quando eu falo dessa questão universidade/empresa, eu vejo que, no cenário brasileiro, como não existia uma lei, muito dessa relação ficou sob responsabilidade das fundações. A fundação acabou responsabilizando-se pela relação universidade/empresa. Então imagina, uma coisa que já é conflituosa e, que, ainda por cima, é feita por uma entidade externa à universidade? Tem muito mais chance de, vamos dizer, **fugir dos objetivos da universidade.** Então eu vejo com bons olhos a Lei de Inovação. Ou mesmo a própria Lei de Fundações, que está tirando o poder das fundações universitárias, trazendo esse poder de volta para a reitoria (...) o professor Brito [Carlos Henrique Brito Cruz, criador da agência da UNICAMP, um dos articuladores da Lei de Inovação e atual diretor científico da FAPESP] sempre foi muito crítico das fundações. Ele é muito institucional, ele acha o que tem que ser valorizado, **o que tem que ser fortalecido, é a instituição, e a instituição, nesse caso, é a universidade, preservados os seus valores acadêmicos, científicos e tecnológicos.** Então, o professor Brito tem esse discurso. Ele tem essa posição que é, ao mesmo tempo, favorável à relação universidade/empresa, mas desde que isso não atrapalhe a missão principal da universidade. (...) Tem uma outra posição que defende que a principal missão [da agência de transferência de tecnologia] é quase que fazer "assistencialismo" [com as empresas]. Ou seja, como parte da missão da universidade é apoiar a sociedade, então você deve apoiar as empresas diretamente e, com isso, apoiar a sociedade, indiretamente. Então, justamente, a nossa posição é de o [Núcleo de Transferência] não se trata disso! (...) É **por isso que eu acho importante ter um acadêmico na direção de uma agência como essa, e não alguém de fora da universidade, um técnico ou um funcionário de carreira. Muito menos uma fundação. O diretor de um núcleo de transferência de tecnologia tem que ter uma pessoa que consiga enxergar os benefícios que esse núcleo vai trazer para o ensino e para a pesquisa, para que a universidade seja melhor e possa cumprir melhor a sua missão. (Roberto Lotufo,** Diretor da Agência de Inovação da UNICAMP, entrevista realizada em 17 de janeiro de 2008; grifos meus)

Se a regulamentação das parcerias universidade/empresa, por meio dos contratos de patenteamento, é, portanto, no geral, uma exigência das próprias universidades, os contratos de confidencialidade são, por outro lado, uma exigência das próprias empresas, que preferem trabalhar como segredo industrial. A exigência, por parte das empresas, de cláusulas de confidencialidade é um sinal do interesse econômico e estratégico de empresas em relação ao conteúdo das pesquisas realizadas e dos seus resultados potenciais. Paralelamente, são um indício mais forte de que as regras do regime disciplinar/estatal estão sofrendo algum processo de alteração, uma vez que as cláusulas de patenteamento e, sobretudo, de confidencialidade restringem aquilo que constitui o cerne do regime público disciplinar: a publicação dos resultados de pesquisa, como relata o diretor de contratos industriais do LNLS:

> [...] muitas empresas, hoje, preferem o segredo industrial à patente. O segredo industrial funciona melhor do que a patente. Tem risco, tem o custo de manter a invenção em segredo, tem o custo de não poder entrar nos mercados que exigem a divulgação do segredo, mas em compensação, ninguém tem a sua receita na mão para reproduzir. As empresas com que nós trabalhamos preferem trabalhar com segredo industrial.
> [PERGUNTA] E esses termos de confidencialidade que vocês assinam, por exemplo, eles não interferem na questão das publicações de resultados?
> [RESPOSTA] Claro! Por isso que nós temos que renunciar [à publicação].
> [PERGUNTA] E como é feita essa negociação?
> [RESPOSTA] A negociação depende de quanto [a empresa] quer pagar. Se a pessoa não vai pagar nada, nada é confidencial. Se ela quer que tudo seja confidencial, podemos ainda fazer, mas o preço é outro.
> [PERGUNTA] É mais caro?
> [RESPOSTA] Claro! Claro! Aí tem que levar em conta aspectos financeiros e científicos, se não vale a pena, aí depende do interesse e da área de pesquisa do laboratório.
> [PERGUNTA] E praticamente todos os contratos de pesquisa que vocês estabelecem com empresas têm algum grau de confidencialidade?
> [RESPOSTA] Todos têm um acordo de confidencialidade formal assinado. Então nós temos alguns...
> [PERGUNTA] E esses acordos não são públicos???
> [RESPOSTA] Não!
> [PERGUNTA] Eu digo, os termos gerais do contrato – você não pode divulgar isso ou aquilo – isso não é divulgado?
> [RESPOSTA] Não, não porque é específico. Cada empresa pede coisas diferentes e para cada empresa se renuncia a coisas diferentes. Chega ao extremo de empresas com que nós temos contratos industriais e acordos de confidencialidade, que queriam

> que todas as patentes que saíssem fossem delas e, não só isso, que elas pudessem usar todas as patentes que nós já temos de graça. Então não, nós não assinamos esse tipo de contrato. Chega ao cúmulo disso. E quanto mais multinacional, mais ela é assim. (...) Mas, então, no geral, os termos de confidencialidade são quase todos iguais, no sentido de que você não pode divulgar absolutamente nada, as pessoas que trabalham não podem ter acesso aos documentos ou controlá-los. Então os documentos importantes não estão na mão de qualquer um, controle de chaves. Temos alguns projetos aqui, por exemplo, que só uma pessoa do laboratório pode ter todas as informações e as outras informações estão dividas em pessoas diferentes e essas pessoas não podem conversar entre si sobre os resultados. (**Antônio Ramirez** - Gerente de Contratos Industriais do LNLS; em entrevista realizada no LNLS, Campinas (SP) em 12 de junho de 2007)

É interessante observar que o forma de negociação dos contratos de confidencialidade descrita acima corresponde à política do LNLS, de modo que não temos como universalizá-la para outras instituições de pesquisa. Em todo caso, além de constituir um exemplo interessante de como são negociados esse tipo de contrato, o depoimento dá uma idéia muito clara da diferença entre os interesses que mobilizam as universidades para exigir contratos de patenteamento e os interesses que estão por trás da exigência, por parte das empresas, de contratos de confidencialidade na pesquisa.

O nosso questionário buscava explorar essa questão perguntando, aos pesquisadores da nossa amostra, se nos contratos que eles mantêm com empresas está prevista alguma cláusula de patenteamento e/ou confidencialidade acerca dos resultados. A tabela abaixo apresenta a distribuição dos pesquisadores que mencionam cláusulas de patenteamento ou confidencialidade.

Tabela 4.46. Distribuição dos pesquisadores segundo a resposta dada à pergunta: *Existe algum contrato de confidencialidade e/ou cláusulas de patenteamento dos resultados de pesquisa?*

	Número de pesquisadores	Percentual em relação ao total	Percentual entre os que têm contrato
Mencionam cláusulas de patenteamento E confidencialidade	14	6,6%	17,7%
Mencionam APENAS cláusulas de confidencialidade	6	2,8%	7,6%
Mencionam APENAS cláusulas de patenteamento	5	2,4%	6,32%
Não mencionam cláusula	33	15,6%	41,8%
Não sabe	8	3,8%	10,1%
Não respondeu	13	6,2%	16,5%
Total	79[276]	37,4%	100,0%
Não tem parceria com empresas	132	62,6%	
Total	211	100%	

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Antes de mais nada, treze (13) pesquisadores não responderam à pergunta sobre se eles trabalham sob cláusulas de confidencialidade e/ou patenteamento, dos quais onze (11) também não responderam à pergunta sobre a existência ou não de contratos, parcerias ou convênio com empresas[277]. É interessante notar que a taxa de "não resposta" é predominante entre os pesquisadores em processo de formação, dentre os quais 28,2% não responderam às pergunta sobre o contrato estabelecido por eles ou pelo seu grupo de pesquisa com empresas, contra 5% dos pesquisadores profissionalizados. Quando olhamos para o momento do processo de formação em que se encontram esses pesquisadores, da graduação ao pós-doutorado, temos que 50% dos graduandos e 60% dos mestrados não responderam à pergunta sobre a existência ou não de cláusula de confidencialidade ou patenteamento, enquanto que entre os doutorados e pós-doutorandos esse percentual é bem mais baixo: 25% dos doutorandos e 12,5% dos pós-doutorandos não responderam se o contrato que eles ou o seu grupo de pesquisa estabelecem

276 Esses 79 pesquisadores correspondem aos 68 pesquisadores que disseram manter contratos com empresas, mais os 11 que não responderam à pergunta sobre se mantêm ou não contrato com empresa. Ver tabela 4.40.
277 *Nessa pesquisa – ou no seu grupo de pesquisa – existe algum tipo de contrato, convênio ou parceria com empresas?* Ver tabela 4.40

com empresas tem ou não cláusulas de confidencialidade/patenteamento. Em todo caso, entre os professores universitários da nossa amostra, só 4% não responderam à pergunta e entre os pesquisadores contratos por institutos e empresas, apenas 7% não responderam-na. O intuito de apresentar em tantos detalhes quais foram os pesquisadores que não responderam às perguntas a respeito dos contratos com empresas – em especial, sobre se existe ou não contrato de confidencialidade/patenteamento – é sugerir que, nos casos de contratos de confidencialidade existe, como apontou o próprio diretor de contratos industriais do LNLS[278], um certo movimento de controle de informações, dentro dos grupos de pesquisa, que passa, de certo modo, pela hierarquia de títulos e funções, o que explicaria porque quanto mais jovem e menos titulado o pesquisador, maior o percentual dos que não responderam às questões sobre os contratos com empresas.

Ressaltado esse aspecto, os dados apresentados na tabela acima mostram que seis (6) pesquisadores mencionam a existência, em seus contratos com empresas, apenas de cláusulas de confidencialidade; cinco (5) mencionam a existência apenas de cláusulas de patenteamento e quatorze (14) pesquisadores mencionam a existência dos dois tipos de cláusulas. Isso significa que, dentre os contratos universidade/empresa da nossa amostra, 25,3% incluem cláusulas de confidencialidade e 24% incluem cláusulas de patenteamento.

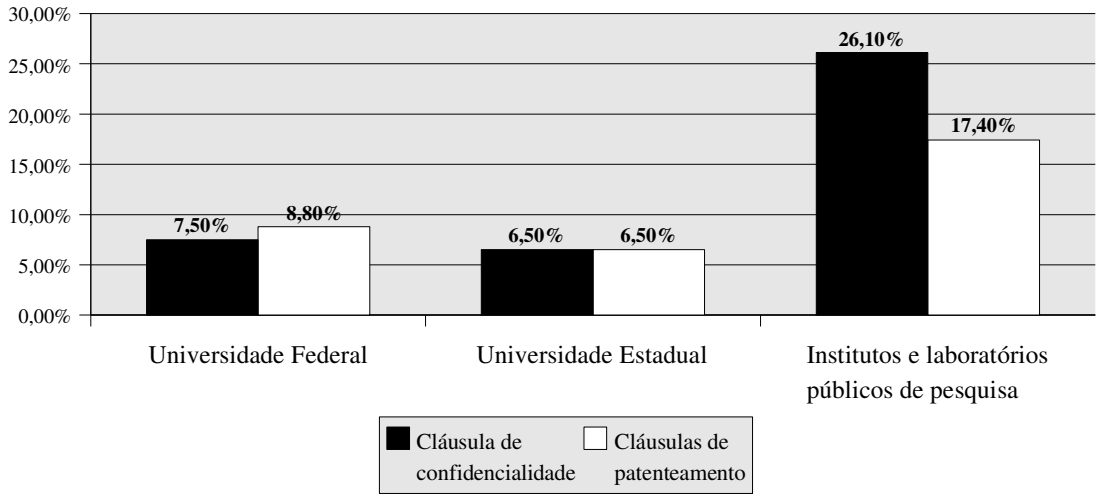
Além disso, os dados mostram que, na maioria dos casos, as cláusulas de patenteamento e confidencialidade aparecem juntas, apesar de terem lógicas distintas de funcionamento – o patenteamento implica o monopólio comercial temporário em troca da divulgação do conteúdo da pesquisa, enquanto que a confidencialidade envolve, basicamente, o segredo industrial, ou seja, a não divulgação dos resultados sob nenhuma forma, nem mesmo a carta patente. A coexistência dos dois tipos de cláusulas nos contratos universidade/empresa da nossa amostra pode indicar, por um lado, que os interesses das empresas passam por formas distintas de

278 *Os termos de confidencialidade são quase todos iguais, no sentido de que você não pode divulgar absolutamente nada, as pessoas que trabalham não podem ter acesso aos documentos ou controlá-los.* (Antonio Ramirez, Gerente de Contratos Industriais do LNLS; em entrevista realizada no LNLS, Campinas (SP) em 12 de junho de 2007)

proteção de resultados – ou seja, tanto pelo segredo industrial, que garante a exclusividade sem propriedade (BARBOSA, 2002), quanto pela patente, que é a exclusividade garantida sob a forma jurídica da propriedade intelectual; por outro, pode apontar para o fato de que as universidades estão impondo cláusulas de patenteamento, mesmo quando assinam contratos de confidencialidade, na tentativa de regulamentar a relação universidade/empresa, aumentando o seu controle sobre a propriedade dos resultados de pesquisa garantindo, com isso, mais direitos no processo de licenciamento – como e para quem ceder a tecnologia –, participação econômica nos resultados, bem como o direito de divulgar esses resultados, mesmo que sob a forma de patentes.

Tentando entender melhor esse tema, o gráfico abaixo apresenta a relação de pesquisadores que mantêm contratos com cláusulas de confidencialidade e patenteamento segundo a instituição a que eles são ligados – universidades federais, estaduais e laboratórios ou institutos públicos de pesquisa.

Gráfico 4.31.Distribuição dos pesquisadores que mantêm contratos com cláusulas de confidencialidade e patenteamento em relação ao total de pesquisadores de acordo com o tipo de instituição a qual encontram-se vinculados



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*

Elaboração: própria

O gráfico mostra que os pesquisadores ligados a institutos e laboratórios públicos mantêm mais contratos de confidencialidade do que de patenteamento, enquanto que os pesquisadores de universidades, ao contrário, mantêm o mesmo percentual de ambos os contratos – no caso das estaduais – ou mantêm mais contratos de patenteamento – no caso das federais. Esses dados, lidos na chave das entrevistas apresentadas anteriormente, mostram que a exigência de cláusulas de patenteamento, ou seja, de participação na propriedade intelectual é um movimento universitário que aponta no sentido do controle da titularidade da pesquisa e, talvez ainda, na preservação da garantia de divulgação dos resultados de pesquisa, prevista no caso de solicitação de patentes.

Assim, considerando toda a nossa amostra – ou seja, os 211 pesquisadores pesquisadores do LNLS que responderam ao questionário – temos que apenas 2,36% do total – ou seja, seis (6) pesquisadores, firmaram contratos com empresas nos quais estão previstas exclusivamente cláusulas de sigilo, e quatorze (14), ou seja, 6,6% do total, mantêm contratos nos quais, além das cláusulas de sigilo, existem, também, cláusulas de patenteamento. Em outras palavras, os dados da nossa amostra sugerem que firmar contratos de confidencialidade ainda permanece uma prática pouco comum entre os pesquisadores brasileiros, que continuam divulgando os resultados de suas pesquisas, seja sob a forma de livros e artigos científicos, seja sob a forma de cartas-patente.

Por fim, a tabela 4.47 mostra a relação entre os contratos de sigilo e a área de aplicação das pesquisas.

Tabela 4.47. Distribuição dos pesquisadores de acordo com a área de aplicação de suas pesquisas atuais, segundo a resposta da pergunta: ***Nesse contrato existe algum contrato de confidencialidade e/ou cláusulas de patenteamento dos resultados de pesquisa?***

	Percentual dos contratos com cláusula de confidencialidade	Percentual dos contratos com cláusula de patenteamento
Fármacos e medicamentos	57%	43%
Petroquímica	57%	43%
Cosméticos	50%	50%
Agricultura e alimentos	33%	0%
Fontes Alternativas de Energia	28,6%	43%
Instrumentos de diagnóstico médico/biomedicina	25%	25%
Componentes óptico-eletrônicos	9%	9%
Novos materiais	6,7%	13%
Controle Ambiental	0%	0%
Média	**28,2%**	**26,8%**

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

A tabela apresenta, em destaque, as áreas de aplicação dos resultados de pesquisa que apresentam, com mais freqüência do que a média, contratos de confidencialidade: fármacos/medicamentos e petroquímica (ambas com 57,1% dos contratos universidade/empresa com cláusulas de confidencialidade); cosméticos (50% dos contratos têm cláusulas); agricultura e alimentos (33% com cláusula de confidencialidade) e fontes alternativas de energia (28,9% dos contratos têm cláusulas). Mas para além de sugerir que os contratos universidade/empresa firmados nessas áreas tendem a ter, com mais freqüência do que em outras, cláusulas de confidencialidade – o que indica o interesse econômico das empresas que contratam nessas áreas –, a tabela mostra, também, que nas pesquisas em fármacos e medicamento e em petroquímica, o percentual de contratos com cláusula de confidencialidade é maior do que o percentual de contratos com cláusula de patenteamento, o que indica que o segredo industrial, para essas áreas, tende a ser mais importante do que a estratégia de patenteamento dos resultados de pesquisa.

Nesse sentido, as empresas que exigiram contratos de confidencialidade para os

pesquisadores da nossa amostra são listadas da tabela a seguir. É interessante observar que, com exceção da FIOCRUZ – que não é uma empresa[279] – e da Mectron Engenharia Industrial, são todas grandes empresas (mais do que 500 empregados), a maioria, de capital nacional – as únicas exceções são a GM e a ALCOA –, algumas delas estatais, semi-estais ou ex-estatais – a Petrobrás e a CEMIG e a VALE.

Tabela 4.48. Lista das empresas que exigiram cláusula de confidencialidade nos contratos universidade/empresa da nossa amostra

Empresas
Petrobrás
Vale
CEMIG
ALCOA
O Boticário
Ipiranga/Braskem
Mectron Engenharia Industrial
Fiocruz**
GMBrasil

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria
** A Fiocruz não é uma empresa propriamente dita mas foi mencionada por um dos pesquisadores

A tabela apresenta, ao todo, nove empresas que exigiram contratos de confidencialidade, das quais apenas a Petrobrás e a CEMIG, exigiram-nos em mais do que uma pesquisa da nossa amostra (a Petrobrás em 03 pesquisas e a CEMIG, em 02). Paralelamente, pelos nossos dados, 20 pesquisadores mencionam algum tipo de contrato de confidencialidade. Como explicar essa diferença? Retomando a análise dos dados, temos que, ao todo, 68 pesquisadores disseram

279 Um dos pesquisadores menciona a FIOCRUZ como "empresa parceira", resolvemos manter na lista de "empresas"

manter contratos de pesquisa com empresas, sendo que, desses, 36 – ou seja, mais da metade –, quando solicitado, não mencionou o nome da empresa com a qual mantinha contrato. É justamente entre esses 36 pesquisadores, que estão os 08 que, apesar de não terem dito com que empresas mantêm contrato, mencionaram a existência, nesses, de cláusulas de confidencialidade, as quais, provavelmente, levaram-nos preservar o nome das empresas com as quais mantêm contratos, no momento em que responderam ao nosso questionário.

Porque os pesquisadores não estabelecem contratos com empresas

Os dados apresentados até agora correspondem à descrição e à análise dos casos em que os pesquisadores mantêm contratos com empresas, ao todo, 68 pesquisadores, ou seja, 32,2% da amostra. Por outro lado, 132 pesquisadores – ou seja, 62,5% do total – afirmaram não manter contratos com empresas. Na tentativa de entender por que a maioria dos pesquisadores externos do LNLS não mantém contratos com empresas, analisamos a justificativa dada por eles, classificando-as nas seguintes categorias:

Porque a pesquisa é fundamental/acadêmica: categoria que inclui as respostas que justificam a inexistência de contratos e parcerias com empresas pelo caráter acadêmico ou fundamental das pesquisa. São respostas do tipo:

> [não existe contrato com empresas]
>
> Porque no nosso grupo [de pesquisa] não é gerado conhecimento puro e simples, nosso enfoque é pesquisa básica.
>
> A botânica é ciência básica e as investigações em que trabalho constituem ciência sem aplicação.
>
> Porque estamos preocupados com as interações básicas da matéria.
>
> Porque o nosso projeto diz respeito ao processo de pesquisa científica, não tecnológica.

> Entendo que a meta maior da Universidade é a de gerar e transmitir conhecimento para formar o cidadão. A pesquisa básica contribui para isso. Não deixa de ser bem vindo o relacionamento com a empresa, desde que isso não interfira ou prejudique sua missão maior.

Porque a pesquisa ainda está em fase inicial ou de testes: nessa categoria incluímos as respostas que justificam a ausência de contratos não pelo caráter fundamental ou acadêmico das pesquisas, mas pelo estágio em que se encontra a investigação, ou seja, pesquisas muito no começo, sem resultados concretos, ou seja, respostas tais como:

> [não existe contrato com empresas]
>
> A pesquisa está em estágio muito básico para iniciar contratos.
>
> Porque no estágio da pesquisa ainda faltam testes para a aprovação da ANVISA e posterior produção em larga escala.

Porque não existem empresas interessadas na pesquisa: essa categoria concentra as respostas que atribuem a não existência de contratos com empresas não às características da pesquisa em si, mas ao desinteresse das empresas brasileiras ou à inexistência de empresas que possam comercializar ou aplicar as pesquisas. São respostas como, por exemplo:

> [não existe contrato com empresas]
>
> Porque as aplicações comerciais envolvem capital de risco com retorno a longo prazo e, no Brasil, as empresas querem retorno de curto prazo, ou então, não têm competência para absorver tecnologia.
>
> Porque nenhuma empresa demonstrou interesse.
>
> Fora da HP não deve ter empresa no Brasil interessada em pesquisa teórica em nanoestrutura.
>
> Nenhuma empresa se interessou em investir de fato. Uma delas somente queria aproveitar de nossos conhecimentos.
>
> Falta interesse do setor empresarial brasileiro na pesquisa desenvolvida no país.

Falta de oportunidade: Já analisamos, anteriormente, como os pesquisadores mobilizam a expressão "falta de oportunidade" e suas variações diretas – "não tive oportunidade", não "apareceu oportunidade" etc – para justificar porque nunca trabalharam em empresas privadas. No caso da justificativa do porque não estabelecem contratos com empresas, não são poucos os pesquisadores que usam a expressão, sem outra justificativa ou comentário.

Contratos estão em fase de negociação ou estudo: Alguns pesquisadores que declaram não manter contrato com empresas mencionam a existência de negociações nesse sentido. Por exemplo:

> Isso [o contrato com uma empresa] está em andamento.
>
> Nada oficial, por enquanto. No entanto, contatos estão sendo estabelecidos.
>
> O grupo está tentando uma parceria com uma empresa local.

Outras: envolvem as respostas que não podem ser classificadas nas categorias acima e não apresentam relevância analítica. Só para exemplificar, são respostas como:

> O projeto é financiado pelo CT-Amazonas.
>
> Existe parceria com outros cursos da UFRJ.
>
> Me afastei completamente em relação a isso, tentando me preservar da fogueira de vaidades e reiniciar uma nova estrutura de pesquisa em outra universidade.

A tabela 4.49 mostra o número e o percentual de pesquisadores que mobilizou cada uma dessas razões:

Tabela 4.49. Distribuição dos pesquisadores que não têm contrato com empresas segundo a justificativa apresentada

Justificativa	Número de pesquisadores	Percentual entre os que não mantêm contratos com empresas
Porque a pesquisa é fundamental/acadêmica	24	16,7%
Porque a pesquisa está em fase inicial ou de testes	24	16,7%
Porque não existem empresas interessadas	27	18.8%
Falta de oportunidade	11	7,6%
Contratos estão em fase de negociação ou estudo	8	5,6%
Outras	17	11,8%
Não respondeu	33	22,9%
Total	**144**	**100%**

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

De novo, os dados mostram um percentual consideravelmente alto de pesquisadores que não respondeu à pergunta sobre por que não estabeleceu relações com empresas – 33 pesquisadores não responderam, ou seja, 22,9% dos que não mantêm contrato. Considerando que todas as perguntar sobre a relação universidade/empresa apresentam altas taxas de "não resposta" isso pode indicar uma certa resistência ou desinteresse, por parte de alguns pesquisadores, em falar sobre o tema. Essa tendência fica explícita em algumas respostas como, por exemplo:

> [Por que na sua pesquisa – ou no seu grupo de pesquisa – não existe algum tipo de contrato, parceria ou convênio com empresas?]
>
> Mais uma vez, porque não!
>
> Não estou muito informado das razões.
>
> Nenhuma empresa se interessa pelo o que acontece nos gelos cósmicos.

De todo modo, a principal razão apresentada pelos pesquisadores do LNLS para a inexistência de contratos com empresas na sua pesquisa ou no seu grupo de pesquisa foi o desinteresse das empresas nacionais (18,8% dos pesquisadores apontaram essa razão). Por outro

lado, 16,7% dos pesquisadores explicam que não estabelecem contratos porque desenvolvem pesquisas básicas, com objetivos mais científicos do que tecnológicos, enquanto que outros 16,7% mencionam o fato de que a pesquisa está ainda em fase inicial.

Nesse sentido, uma das perguntas do questionário dizia respeito, justamente, à forma como os pesquisadores do LNLS percebem o interesse das empresas nacionais em relação à pesquisa desenvolvida nas universidades. Solicitamos, portanto, que ele indicasse o quanto concordava com a afirmação *As empresas estão muito interessadas na ciência universitária.* A tabela abaixo indica como se distribuem as respostas:

Tabela 4.50. Distribuição dos pesquisadores segundo o grau de concordância em relação à afirmação: ***As empresas brasileiras estão muito interessadas na ciência universitária***

		Pesquisadores	Percentual em relação ao total	Percentual entre os que responderam
Casos válidos	concordo totalmente	9	4,2%	4%
	concordo parcialmente	41	19,4%	20%
	discordo parcialmente	89	42,2%	43%
	discordo totalmente	68	32,2%	33%
	Total	207	98,1%	100%
Casos Perdidos	Não respondeu	4	1,9%	
Total		**211**	**100%**	

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Pelos dados apresentados na tabela, apenas 24% dos pesquisadores concordam total ou parcialmente com essa colocação, ao passo que para 76% deles as empresas brasileiras não se interessam pelas pesquisas realizada na universidade, ou seja, no regime público disciplinar/brasileiro. Por outro lado, 73,7% dos pesquisadores do LNLS que responderam ao nosso questionário concordam que *A universidade brasileira é muito burocrática por isso as parcerias são difíceis,* o que aponta para o fato de que as dificuldades para estabelecer parcerias, na percepção desses pesquisadores, reside no setor industrial, quanto na burocracia universitária.

O desinteresse das empresas brasileiras e os entraves burocráticos que dificultam as

parcerias universidade/empresa vão de encontro à percepção que os pesquisadores do LNLS têm acerca das funções que a ciência deveria desempenhar no desenvolvimento econômico e tecnológico do país. Nesse sentido, considerando, de novo, o grau de concordância dos pesquisadores em relação a um conjunto de afirmações sobre a relação entre ciência e desenvolvimento, é surpreendente o quão consensual é a percepção desses pesquisadores acerca do papel social da ciência no desenvolvimento do país e no desenvolvimento tecnológico nacional. Assim, 98,6% dos pesquisadores concordam – parcial ou totalmente – com a afirmação de que *a ciência é um fator chave do desenvolvimento econômica;* 99% consideram que *a ciência deve ajudar a aumentar a competitividade das empresas brasileiras;* 87,4% entendem que *a ciência deveria se preocupar mais com o desenvolvimento tecnológico do país;* e 91% consideram que *a ciência brasileira é muito acadêmica.* Além disso, para 94,2% dos nossos pesquisadores, *a parceria universidade/empresa é benéfica tanto para a universidade, quanto para a empresa,* e só 22,2% consideram que ela é *mais benéfica para a empresa do que para a universidade.* Por outro lado, para 69,8% dos pesquisadores do LNLS *A ciência deve dispor de total autonomia em relação ao Estado e ao mercado,* o que indica que, na percepção desses cientistas, o recrudescimento das parcerias universidade/empresa e o engajamento da ciência com o desenvolvimento econômico e tecnológico do país não representa uma ameaça para a autonomia científica.

4.5.4. O patenteamento de resultados de pesquisa: práticas e avaliações dos pesquisadores do LNLS

O último item da análise das práticas de comercialização dos usuários do LNLS refere-se ao patenteamento dos resultados de pesquisa. Antes de tudo, convém uma ressalva importante: o patenteamento não constitui, ele mesmo, uma prática de comercialização de pesquisa. Para que uma patente seja comercializada ela precisa ser licenciada para uma empresa que vai, ela sim, empenhar-se em comercializar essa nova tecnologia. É no licenciamento da patente que reside a

transferência efetiva de tecnologia do regime disciplinar/estatal para o setor privado e a comercialização das pesquisas[280].

Ainda assim – mesmo reconhecendo que o patenteamento, em si mesmo, não indica e não representa um processo de comercialização de pesquisas – optamos por inserir a sua análise na seção das "práticas de comercialização" porque ele vem sendo incentivado tanto pela Nova Política Nacional de Ciência e Tecnologia, quanto pelas burocracias universitárias como se fosse, efetivamente, um indicador de retorno econômico do investimento público de ciência, ou seja, como um indicador de comercialização de pesquisas.

A forma ambígua com que tratamos, aqui, as práticas de patenteamento de pesquisa – reconhecendo que elas não são práticas efetivas de comercialização, mas tratando-as, a princípio, como se fossem – não reflete uma inconsistência da análise, ao contrário, a ambigüidade é inerente ao problema da propriedade intelectual no regime/público disciplinar, à medida que ele assume diversos sentidos e funções, por vezes contraditórios.

Foi na tentativa de "dar conta" das ambigüidades e ambivalências do patenteamento de pesquisas no regime disciplinar/estatal que procuramos analisar essa questão, na presente dissertação, a partir de três "movimentos de aproximação": a forma como o patenteamento é tratado pelo Estado nas suas políticas nacionais de ciência, tecnologia e inovação; a forma como ele é mobilizado, pelos cientistas envolvidos com a gestão da ciência no país; e a forma como ele é utilizado e percebido pelos pesquisadores do LNLS, ou seja, o sentido que ele assume para os pesquisadores que estão realizando pesquisas em áreas de ponta no país.

Assim, vimos, primeiramente, como o processo de transformação jurídico-institucional do regime disciplinar/estatal – agenciado pelas teorias performativas da ciência e incorporado nas novas políticas de ciência, tecnologia e inovação dos países centrais – passava pelo reconhecimento da importância do patenteamento dos resultados das pesquisas científicas segundo duas perspectivas distintas: por um lado, a patente passou a ser vista como um

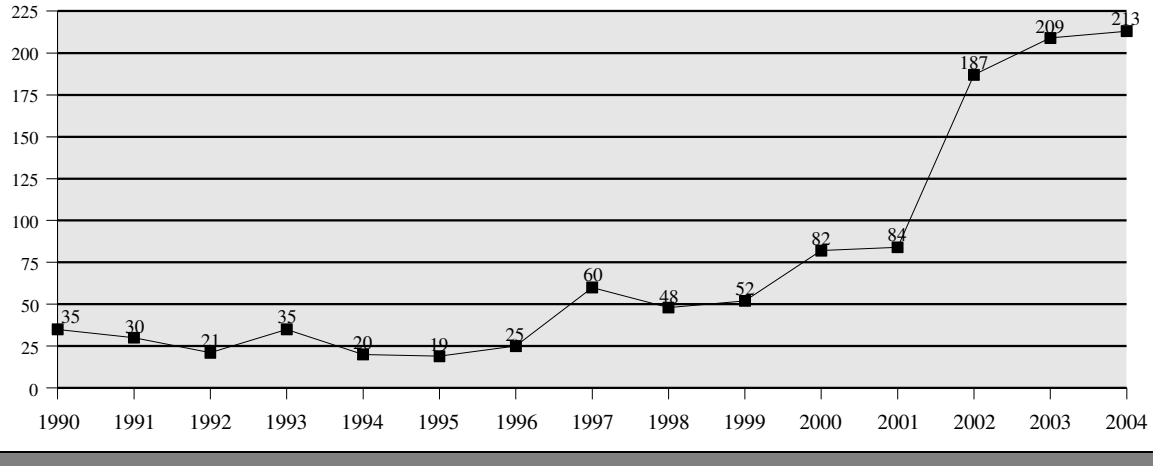
280 Daí porque os escritórios de patenteamento de universidades norte-americanas foram incorporados pelas universidades brasileiras com o nome de *Núcleos de Transferência de Tecnologia,* já que eles são responsáveis por patentear e licenciar as tecnologias produzidas na universidade.

instrumento de transferência de tecnologia entre o setor público e o setor privado, no sentido de acelerar o processo de inovação ou seja, como um **mecanismo de promoção da eficiência do processo de inovação**; por outro, a medida que a ciência e a inovação passavam a ser tratadas como se fossem atividades econômicas como outras quaisquer, o patenteamento tornou-se também, uma medida de retorno econômico da ciência, ou seja, como um **indicador de eficiência do processo de inovação**. Paralelamente, vimos que o Estado brasileiro incorporou o incentivo ao patenteamento dos resultados de pesquisa financiados por recursos públicos como um dos objetivos da Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, mais ou menos pelos mesmos motivos que levaram à mudança do marco jurídico-institucional nos países centrais: a patente tornou-se o principal instrumento de incentivo à comercialização das pesquisas brasileiras e, ao mesmo tempo, passou a ser tratado e de retorno econômico do investimento público em ciência e tecnologia.

Em um segundo momento, mostramos que algumas instituições de ciência e tecnologia adiantaram-se à Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação, tornando o incentivo ao patenteamento de pesquisas uma estratégia de legitimação social – à medida que as patentes são indicadores de retorno econômico, elas justificam o gasto público em ciência e tecnologia – e, ao mesmo tempo, de aumento do controle, por parte dessas instituições, sobre os contratos e parcerias de universidades com empresas.

No Brasil, esse duplo processo – o incentivo do patenteamento universitário pelas políticas públicas, por um lado, e pelas próprias instituições científicas, por outro – reforçam-se mutuamente, ainda que apontem em sentidos diversos, repercutindo efetivamente na prática de patenteamento dos pesquisadores, como pode ser observado no gráfico abaixo, que descreve a evolução do depósito de patentes por universidades brasileiras de 1990 a 2004:

Gráfico. 4.32. Distribuição das patentes depositadas por universidades brasileiras no INPI de 1990 a 2004



Fonte: Relatório "Universidades brasileiras e Patentes: utilização do sistema nos anos 90" (INPI, 2000) e Relatório "Universidades brasileiras: Utilização do sistema de patentes de 2000 a 2004 (INPI, 2007)
Elaboração: Própria

Se as patentes universitárias começam a crescer a partir de 1996 – ano de aprovação da nova lei brasileira de patentes, que incorpora as exigências mínimas do acordo TRIPS – é a partir de 2001 que o patenteamento universitário enfrenta o seu crescimento mais agudo.

Uma das principais questões da presente pesquisa – e que constitui, de certa forma a terceira aproximação em relação ao problema do patenteamento – é saber, em que medida o patenteamento de pesquisa é uma prática relevante entre os nossos pesquisadores e como eles a avaliam.

Nesse sentido, uma das perguntas do nosso questionário referia-se, justamente, às praticas de patenteamento, perguntado: *No seu grupo de pesquisa, existe alguma patente concedida ou algum pedido de patente em andamento?*

A tabela 4.51. mostra quantos pesquisadores dentre os da nossa amostra têm, no seu grupo de pesquisa[281], algum pedido de patente.

281 O intuito de perguntar pelas patentes requeridas pelo grupo de pesquisa ao invés de perguntar sobre as patentes solicitadas individualmente, pelo pesquisador, justifica-se, em primeiro lugar, porque o objetivo do questionário é, através do estudo do LNLS, mapear as práticas de patenteamento em outras instituições universitárias/científicas do país. Em segundo lugar, porque o patenteamento de pesquisas é, muitas vezes, uma ação coletiva e institucional dos grupos que patenteiam resultados de pesquisa realizadas coletivamente, de modo que seria mais interessante descrever as práticas desses grupos do que as práticas dos pesquisadores individuais.

Tabela 4.51. Distribuição dos pesquisadores segundo a resposta dada à pergunta: ***No seu grupo de pesquisa, existe alguma patente concedida ou algum pedido de patente em andamento?***

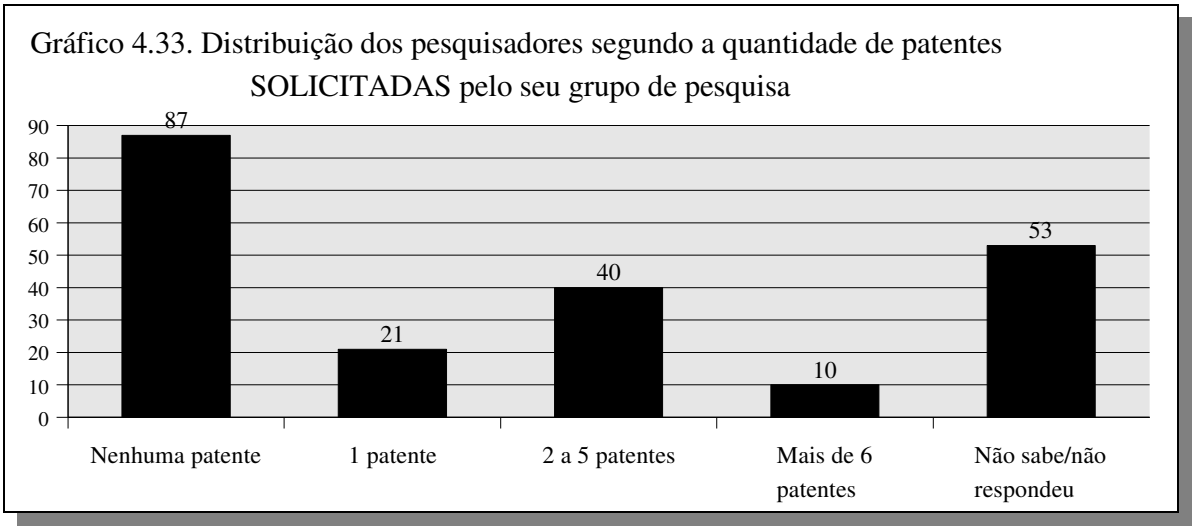
		Casos	Percentual	Percentual dos casos válidos
Casos Válidos	Sim	101	47,9%	52,6%
	Não	87	41,2%	45,3%
	Não sabe	4	1,9%	2,1%
	Total	192	91%	100%
Casos Perdidos	Não respondeu	19	9%	
Total		**211**	**100%**	

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Vemos, portanto, que 101 pesquisadores, ou seja, 47,9% dos pesquisadores que responderam ao questionário pertencem a grupos de pesquisa que têm pedidos de patentes solicitados e/ou concedidos pelo INPI. Isso significa que, para quase metade da nossa amostra o patenteamento de pesquisa é uma prática relativamente comum e próxima.

Mais uma vez, a taxa de "não resposta" da pergunta é relativamente alta, aproximadamente 10% dos pesquisadores não responderam sobre se havia ou não patentes solicitadas no seu grupo de pesquisa. De novo, a taxa de não resposta é maior entre os pesquisadores em processo de formação – 14,6% não responderam, enquanto que entre os pesquisadores profissionalizados esse percentual é de 2,9% – e entre os menos titulados – 16% dos pesquisadores que têm apenas a graduados e 14% dos que têm apenas o mestrado não responderam, contra 10% dos que têm doutorado e 2,9% dos que têm pós-doutorado.

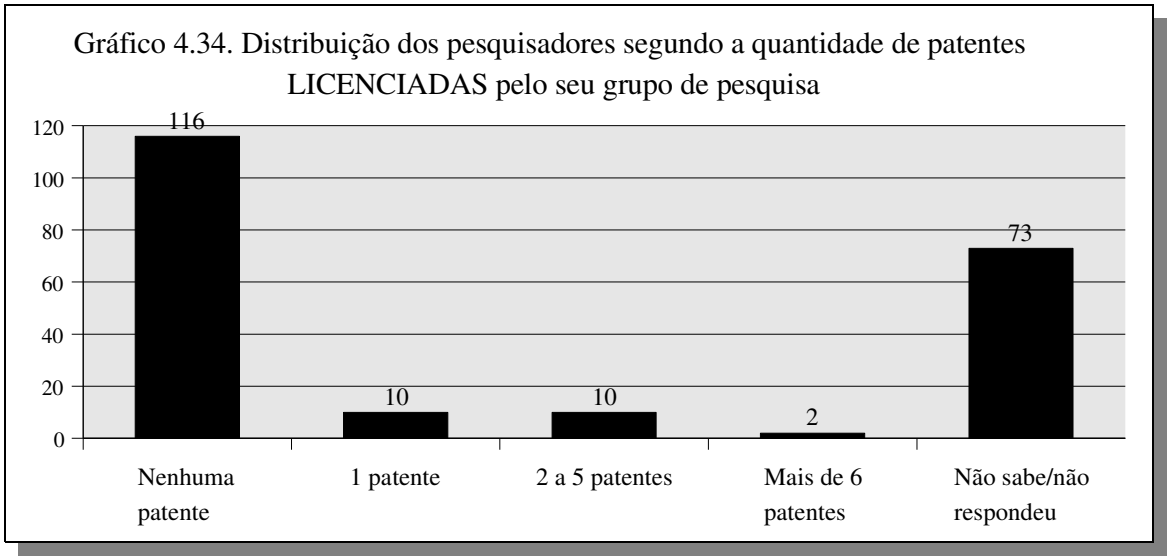
Além de perguntarmos se no grupo de pesquisa havia ou não pedido de patentes, perguntamos quantas patentes foram solicitadas e, dentre essas, quantas foram licenciadas. O gráfico abaixo distribui os pesquisadores segundo a quantidade de patentes **solicitadas** para o INPI.



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

O gráfico expressa duas informações importantes: a primeira é que a maioria dos grupos de pesquisa que depositam patentes, o faz, em geral, mais de uma (1) e menos do que cinco (5) vezes; a segunda é que um número grande de pesquisadores – 53 ao todo – ou não sabem ou não responderam quantas patentes foram solicitadas pelos seus grupos de pesquisa. Considerando apenas aqueles que declararam que seu grupo de pesquisa tem patente, 21% não sabem dizer quantas e 9% não responderam quantas patentes existem. Isso mostra que, embora o patenteamento seja uma prática comum nos grupos de pesquisa muitos pesquisadores não se envolvem com esse processo – a ponto de não saberem, ao certo, quantas partes existem nos seus grupos – seja porque não têm interesse no tema, seja porque são excluídos, direta ou indiretamente, dessa esfera de decisão e não têm acesso a essas informações.

Mas, como dissemos, o patenteamento, ele mesmo, não indica que essas pesquisas estão sendo comercializadas. O gráfico abaixo apresenta a distribuição dos pesquisadores segunda a quantidade de patentes **licenciadas** nos seus grupos.



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

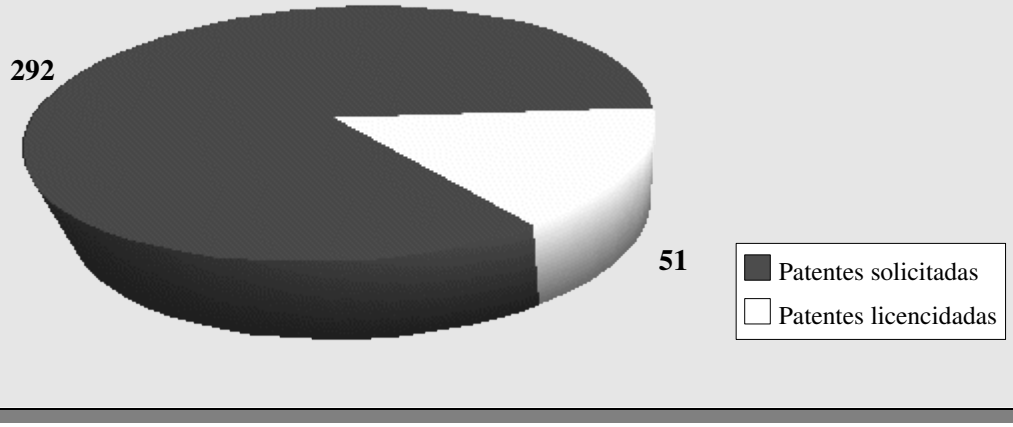
Primeiro, 116 pesquisadores – ou seja, 55% da nossa amostra – pertencem a grupos que não têm patentes licenciadas. Dentre os grupos que licenciaram patentes – 22, ao todo – apenas dois (2) grupos licenciaram mais do que duas (2) patentes, sendo que, desses, um grupo licenciou 9 patentes e o outro, 12. O grupo que licenciou 9 patentes está ligado ao Departamento de Engenharia de Materiais, da Universidade Federal de São Carlos. O outro é um grupo ligado ao Instituto de Química da UNESP-Araraquara, liderado pelo professor Elson Longo, que é, justamente, membro do Conselho Científico da Nanox Tecnologia S.A., uma empresa universitária cuja história já analisamos anteriormente, mas que foi criada para, justamente, comercializar a tecnologia gerada pelo Centro Multidisciplinar para o Desenvolvimento de Materiais Cerâmicos da UNESP, dirigido pelo professor Elson Longo.

Assim, considerando apenas os pesquisadores que participam de grupos que têm patentes, temos que 28% desses grupos não tem patente licenciada, 20% licenciaram ente 1 e 2 patentes, 2% licenciaram mais do que duas. Além disso, 26% dos pesquisadores que dizem que nos seus grupos de pesquisa têm patentes, não sabem quantas dessas estão licenciadas, e 24% dos que disseram que seus grupos têm patentes, não responderam quantas estão licenciadas. Isso significa que se muitos pesquisadores já se envolvem com o processo de patenteamento – o que

explica porque mesmo os que declaram existir patentes nos seus grupos de pesquisa, não sabem precisar quantas patentes existem – menos ainda são os que se envolvem com o processo de comercialização dessa patente, ou seja, com o seu licenciamento.

O gráfico 4.35. apresenta a quantidade de patentes licenciadas em relação ao total de patentes solicitadas pelos grupos de pesquisa a que são ligados os usários do LNLS. Das 51 patentes licenciadas, ou seja, efetivamente comercializadas, 21 pertencem a apenas 2 grupos de pesquisa – como dissemos, o Departamento de Engenharia de Materiais, da Universidade Federal de São Carlos, e o Instituto de Química da UNESP-Araraquara. Os outros 20 grupos de pesquisa têm, ao todo, 30 patentes depositadas, somando, portanto, 51 patentes licenciadas em 292 solicitadas.

Gráfico 4.35. Quantidade de patentes solicitadas e licenciadas nos grupos de pesquisa a que estão ligados os usuários do LNLS

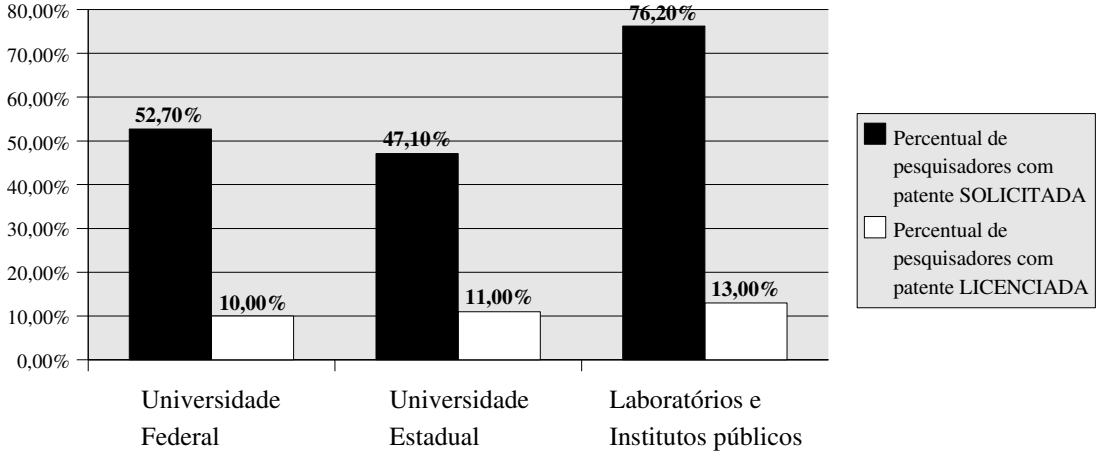


Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Como vemos pelos dados apresentados no gráfico, na maioria dos grupos de pesquisa da nossa amostra, o processo de solicitação de patente não é acompanhado do seu licenciamento, ou seja, da sua comercialização efetiva. Isso significa que o patenteamento dos resultados de pesquisa no sistema disciplinar/estatal segue uma lógica relativamente própria, independente do processo de comercialização da pesquisa.

Como os dados que temos correspondem aos grupos de pesquisa a que são ligados os pesquisadores do LNLS, procuramos definir em que instituições e em que áreas de pesquisa esses grupos atuam. Nesse sentido, o gráfico abaixo mostra, em primeiro lugar, a distribuição dos pesquisadores cujos grupos de pesquisa têm patentes solicitas e concedidas segundo o caráter da instituição a que pertencem.

Gráfico 4.36. Distribuição dos pesquisadores cujos grupos de pesquisa tem patentes solicitadas e licenciadas por caráter da instituição atual



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Os pesquisadores ligados a laboratórios e institutos públicos de pesquisa pertencem a grupos que, quando comparados àqueles a que estão ligados os pesquisadores universitários, são os que mais solicitam e o que mais licenciam patentes. Se lembrarmos dos dados relativos aos contratos com empresas – ou seja, que 54,5% dos pesquisadores que trabalham em institutos e laboratórios públicos mantêm contratos com empresa, em relação a 32,9% dos pesquisadores de universidades federais e 28,9% de universidades estaduais – podemos sugerir, a partir dos nossos dados, que os institutos e laboratórios públicos do país estão mais envolvidos com o processo de comercialização de pesquisa do que as universidades públicas. Isso significa que, dentro do regime disciplinar/estatal brasileiro, existe uma diferença importante entre as instituições universitárias – que incorporar ensino e pesquisa – e as instituições voltadas exclusivamente para a pesquisa. A partir dessa constatação, abre-se todo um conjunto de questões de pesquisa no

sentido de entender, de forma mais aprofundada, como se caracteriza a prática científica em cada uma dessas instituições e como os pesquisadores que atuam em cada uma delas entendem e percebem o problema da comercialização das pesquisas – ou seja, a relação com empresas, o patenteamento e o licenciamento de pesquisa – e a relação com outras dimensões da prática científica como, por exemplo, a divulgação dos resultados de pesquisa, o processo de formação de pesquisadores e a gestão da ciência.

A tabela 4.52. mostra o percentual dos pesquisadores que, em cada região do país, pertencem a grupos com patentes solicitadas junto ao INPI e com patentes licenciadas para empresas. Vemos que a Região Sudeste é a que mais patenteia, mas a Região Nordeste é onde, proporcionalmente, mais se licenciam patentes.

Tabela 4.52. Distribuição dos pesquisadores cujos grupos têm patentes solicitadas e licenciadas de acordo com a região brasileira em que atuam

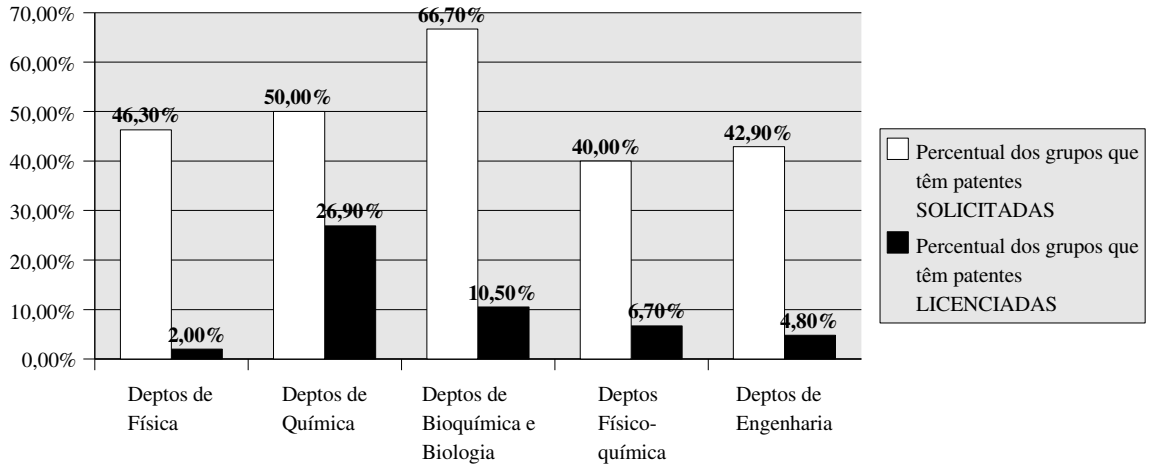
Região do País	Percentual dos pesquisadores que pertencem a grupos com patentes SOLICITADAS	Percentual dos pesquisadores que pertencem a grupos com patentes LICENCIADAS
Sudeste	50%	10,7%
	84 de 168 pesquisadores	18 de 168 pesquisadores
Sul	45,4%	9,1%
	10 de 22 pesquisadores	2 de 22 pesquisadores
Centro-Oeste	33,3%	0%
	2 de 6 pesquisadores	0 de 6 pesquisadores
Nordeste	40%	20%
	2 de 5 pesquisadores	1 de 5 pesquisadores
Norte	0%	0%
	0 de 2 pesquisadores	0 de 2 pesquisadores

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Por fim, além da instituição e da região onde atuam os pesquisadores do LNLS cujos grupos têm patentes solicitadas, analisamos a área de pesquisa em que eles atuam. O gráfico abaixo mostra a distribuição dos pesquisadores ligados a grupos que solicitam e licenciam

patentes segundo o departamento o universitário em que atuam – ou seja, estão excluídos os pesquisadores de institutos públicos que, como vimos, 76,2% dos pesquisadores pertencem a grupos que solicitam patentes dos quais, 13% têm patentes licenciadas. Considerando, portanto, apenas os departamentos universitários, vemos que em todos eles a taxa de patenteamento é muito maior do que a de licenciamento, mas isso já era de certa forma esperado pelos dados que havíamos apresentado anteriormente. De qualquer forma, tanto o percentual dos grupos que patenteiam, quanto o percentual dos que comercializaram essas patentes, por meio de contratos de licenciamento, varia consideravelmente de departamento para departamento, como mostra o gráfico abaixo.

Gráfico 4.37. Distribuição dos pesquisadores cujos grupos de pesquisa possuem patentes solicitadas e/ou licenciadas, de acordo com os departamentos a que estão vinculados



Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Para a nossa amostra, os departamentos de bioquímica e biologia celular, provavelmente os que concentram os pesquisadores que trabalharam direta ou indiretamente com biotecnologia, têm as maiores taxas de patenteamento – 66,7% dos pesquisadores desses departamentos pertencem a grupos que patenteiam – mas não as maiores taxas de licenciamento – só 10,5 % dos pesquisadores pertencem a grupos que licenciaram patentes. As maiores taxas de licenciamento, são as dos departamentos de química – nos quais 26,9% dos pesquisadores

pertencem a grupos que licenciaram patentes – enquanto que as menores taxas de licenciamento são as dos departamentos de física e engenharia – nos quais só 2% e 4,5% dos pesquisadores pertencem a grupos que licenciaram patentes. Esses dados não podem ser universalizados, ou seja, não podemos concluir, a partir daqui, que os departamentos que mais patenteiam, no país, são os departamentos de biologia, enquanto que os que mais licenciam são os de química. O intuito de apresentar esses dados foi apenas de reforçar a hipótese de que as as práticas científicas – dentre as quais se incluem as de patenteamento e de licenciamento de pesquisas – variam segundo as disciplinas de atuação dos pesquisadores – o que, no caso em que estamos tratando, expressa-se claramente nas diferenças entre as taxas de patenteamento e licenciamento dos diferentes departamentos a que os pesquisadores do LNLS estão ligados. Essa hipótese foi apresentada de diferentes modos ao longo dessa dissertação e inspira-se, como já foi dito, nos trabalhos de Terry Shinn sobre a importância das diferentes subculturas disciplinares na explicação das diferentes práticas científicas (SHINN, 1980, 2000a, 2008a, 2008b) e em outros trabalhos empíricos que apontam na mesma direção, qual seja, que a possibilidade de que os cientistas se envolvam com a comercialização de pesquisa e com a geração de patentes varia fortemente segundo a disciplina de origem e a área de atuação (CALDERINI, FRANZONI, VEZZULLI, 2007, p. 316)

Por fim, o percentual de pesquisadores que pertencem a grupos que solicitam e licenciam patentes deve variar, também, em relação à área de aplicação dos resultados das suas pesquisa, que devem ser . Note-se que uma pesquisa pode estar voltada para uma mesma área de aplicação e desenvolver-se em departamentos diferentes – ou seja, estar ligada a disciplinas diversas. Isso significa que a hipótese que apresentamos anteriormente – de que as práticas de pesquisa variam em relação às disciplinas a que estão ligados os pesquisadores – não é invalidada pela hipótese de que a área de aplicação dos resultados de pesquisa interfere nas taxas de patenteamento e licenciamento dos resultados. A tabela 4.53. apresenta o percentual de pesquisadores que pertencem a grupos com patentes solicitadas e licenciadas dentro de cada a área de aplicação dos resultados de pesquisa[282].

282 Esse tipo de comparação – entre a área de aplicação das pesquisas individuais dos pesquisadores e a taxa de

Tabela 4.53. Distribuição percentual dos pesquisadores que pertencem a grupos com patentes solicitadas e licenciadas dentro de cada área de aplicação dos resultados

Área de aplicação dos resultados de pesquisa	Percentual dos pesquisadores que pertencem a grupos com patentes SOLICITADAS	Percentual dos pesquisadores que pertencem a grupos com patentes LICENCIADAS
Cosméticos	100%	66,7%
Novos Materiais	68%	17,9%
Fármacos e medicamentos	65,5%	16,1%
Controle Ambiental	62,5%	11,1%
Petroquímica	60%	10%
Agricultura e alimentos	55,6%	10%
Fontes Alternativas de Combustível	53,8%	7,7%
Diagnóstico Médico	50%	12,5%
Componentes ópticos-eletrônicos	40%	5%

Fonte: Questionário *Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS*
Elaboração: própria

Os dados da tabela mostram, de baixo para cima, as áreas de aplicação das pesquisas com as maiores taxas de patenteamento. Vemos que todos os pesquisadores que realizam pesquisas com aplicação na área de "cosméticos" pertencem a grupos que patenteiam seus resultados de pesquisa e 66,7% deles pertencem a grupos que, além de patentear, comercializam suas patentes – uma taxa de licenciamento completamente fora dos padrões da nossa amostra. No outro extremo, estão as pesquisas cujas aplicações se dão na área de "componentes óptico-eletrônicos", em que só 40% dos pesquisadores que desenvolvem pesquisas com aplicações nessa área pertencem a grupos que patenteiam e apenas 5% pertencem a grupos que comercializaram essas patentes por meio de contratos de licenciamento. É evidente que essa diferença expressa o interesse econômico, por parte das empresas nacionais, em uma e outra área – ou seja, existem, no país, empresas interessadas em de patentes da área de "cosméticos", ou

patenteamento do seu grupo de pesquisa – só é possível porque estamos assumindo que os pesquisadores de um mesmo grupo de pesquisa trabalham, em geral, com os mesmos problemas, de modo que suas pesquisas terão, em geral, as mesmas aplicações.

mesmo de “fármacos e medicamos”, mas não existem empresas interessadas – ou, melhor seria dizer, capacitadas – para licenciar e comercializar desenvolvimentos na área de componentes óptico-eletrônicos uma vez que o Brasil, como sabemos, não tem empresas que atuem na área de eletrônica ou micro-eletrônica.

Por outro lado, vemos que a taxa de licenciamento das pesquisas com aplicações na área petroquímica e em fontes alternativas de energia é relativamente baixa – só 10% dos pesquisadores que desenvolvem trabalhos com aplicações em petroquímica pertencem a grupos com patentes licenciadas, para aplicações na área de fontes alternativas de energia esse percentual é de 7,7% dos pesquisadores. De todo modo, a resposta talvez esteja no fato de que, como mostramos anteriormente, para essas áreas, a cooperação com o regime disciplinar/estatal de produção/difusão de conhecimento passe pelo estabelecimento de contratos de pesquisa com cláusulas de confidencialidade, mais do que pela compra de uma tecnologia “pronta”.

Aqui chegamos a um ponto absolutamente fundamental desta pesquisa a partir do qual se abrem diferentes caminhos de investigação. Como já dissemos, o contato entre o regime disciplinar/estatal de produção de conhecimento e o setor privado – ou seja, a transferência de conhecimento e tecnologia entre a esfera que os produzem e a esfera que os comercializam, as instituições de pesquisa, de um lado, e as empresas capitalistas, de outro – pode se dar por diferentes formas. Uma primeira forma, a mais indireta de todas, é a contratação, pelas empresas, de pesquisadores formados nas instituições científicas do regime disciplinar/estatal, os quais, por sua formação de pesquisador, conseguem acessar, a partir dessas empresas, os resultados das pesquisas realizas no regime disciplinar/estatal publicados e divulgadas nos canais normais de publicação científica – revistas acadêmicas, congressos, conferências etc – incorporando esses resultados no trabalho à pesquisa e ao desenvolvimento das empresa. No outro extremo, na forma mais direta ou imediata de contato, as empresas contratam diretamente os pesquisadores – ou grupos de pesquisadores – do regime disciplinar/estatal para que eles realizem uma pesquisa muito definida, em um prazo determinado cuja publicação está limitada de antemão por cláusulas de confidencialidade ou patenteamento.

No primeiro caso – em que o contato se dá por meio da formação de pesquisadores – as empresas não têm o menor poder sobre o processo de produção do conhecimento científico no regime disciplinar/estatal, em outras palavras, são os pesquisadores que, segundo as regras internas às suas disciplinas e áreas de pesquisa, determinam o que será pesquisado, com quais métodos, em quanto tempo, a partir de qual forma de organização do trabalho, quais os resultados mais relevantes e como e onde eles serão divulgados. No segundo caso – em que o contato se estabelece sem mediação, por meio da contratação direta dos grupos de pesquisa do regime disciplinar/estatal – a empresa têm um poder muito maior, definindo, através das cláusulas do contrato, diferentes aspectos do trabalho de pesquisa como, por exemplo, o que será pesquisado, em quanto tempo e onde, como e se os resultados serão divulgados. A empresa, em suma, pretende *gerir* o trabalho do regime disciplinar/estatal, segundo seus critérios e objetivos.

O patenteamento dos resultados de pesquisa – o nosso objeto de análise, aqui – emerge justamente como uma possível alternativa à cobrança que o regime disciplinar/estatal sofre para *participar mais ativamente* do desenvolvimento econômico nacional, sem ter que abrir mão do controle do próprio trabalho. Essa dimensão do patenteamento dos resultados de pesquisa ou seja, que ele é uma forma a partir da qual o regime disciplinar/estatal comunica-se com sistema privado – ou, para ser mais exata, cria condições para se comunicar com o sistema privado – *sem necessariamente comprometer as suas regras internas de funcionamento* vem sendo reconhecida por diferentes pesquisas que estudam, empiricamente, a dinâmica de patenteamento e a sua influência sobre as práticas científicas tradicionais, sobretudo a publicação dos resultados de pesquisa. Algumas pesquisas apontam para o fato de que o patenteamento e a publicação dos resultados de pesquisa não são práticas excludentes, ao contrário, são práticas que coexistem e reforçam-se mutuamente (MEYER, 2006; SAMPAT, 2006; LOOY, CALLAERT; DEBACKERE, 2006; CALDERINI; FRANZONI; VEZZUNI, 2007). Outras pesquisa vão ainda além, mostrando que o patenteamento de pesquisa é uma estratégia adotada, por alguns pesquisadores, para não precisar envolver-se diretamente com o processo de transferência de tecnologia que representa um desvio dos seus objetivos propriamente científicos

(GOLDFARB; HENRENKSON, 2003).

Não por acaso, inúmeras pesquisas, sobretudo nos Estados Unidos, têm chamado a atenção para a *ineficiência econômica* do patenteamento universitário como mecanismo de transferência de tecnologia para o setor privado. Alguns estudos mostram, por exemplo, que as patentes acadêmicas são irrelevantes porque as empresas continuam apropriando-se do conhecimento científico por meio da publicação (COHEN et all, 1998; NELSON; MEZZOLENI, 1998; MCMILLAN; NARIN; DEEDS, 2000; DAVID, HALL, 2000; SORENSON; FLEMING, 2004; SAMPAT, 2006); outros, apontam para o fato de que as empresas, em geral, optam pelo segredo industrial (COHEN et all, 1998,; ARUNDEL, 2001; LAURSEN; SALTER, 2004).

A esse conjunto de pesquisas sobre a mudança do marco jurídico-institucional do regime disciplinar/estatal no sentido de incentivar o patenteamento de pesquisa[283], somam-se outras, que investigam o real efeito do recrudescimento das leis de propriedade intelectual sobre o investimento privado em inovação, com ênfase sobre o incentivo a uma postura rentista que prejudica a inovação (CORIAT, ORSI, 2002; CHESNAIS; SAUVIAT, 2005; TIJSSEN, 2004; UNITED STATES, 2007; LERNER; JAFFE, 2004). A divulgação dos resultados dessas pesquisas tem motivado um forte movimento, sobretudo nos Estados Unidos, de reforma das leis de propriedade intelectual aprovadas na década de 1980 e, dentre elas, recebe uma ênfase especial o *Bayh Dole Act* que incentiva o patenteamento de pesquisas financiadas por recursos públicos e executadas por universidades e institutos governamentais de pesquisa (LERNER; KORTUM, 1999; DAVID; HALL, 2000; MOWERY et all., 2001; KINGSTON, 2001; MOWERY; ZIEDONIS, 2002; NELSON, 2004; ENCAOUA, GUELLEC, MARTÍNEZ, 2006).

Essa breve revisão bibliográfica acerca dos problemas que envolvem, atualmente, o patenteamento universitário no centro do sistema de pesquisa mundial – representado pelos Estados Unidos e pelos países europeus – foi apenas para apontar que o diagnóstico de que as

283 Movimento que foi protagonizado pelos Estados Unidos, com a aprovação do Bayh-Dole Act em 1982, mas que, posteriormente, foi incorporado pela maioria dos países da OCDE (SAMPAT, 2006)

patentes de pesquisas realizadas no regime disciplinar/estatal não têm relevância econômica e que, por vezes, atendem mais a interesses econômicos e políticos[284] de pesquisadores desse regime vem sendo traçado para diferentes sistemas de pesquisa que adotam as políticas de incentivo à comercialização.

Mas a despeito disso, os pesquisadores do LNLS avaliam muito positivamente o patenteamento de pesquisa. As tabelas abaixo – que encerram as análises do presente capítulo – apresentam a distribuição dos pesquisadores segundo a resposta das às sobre a avaliação do patenteamento de pesquisas.

Tabela 4.54. Distribuição dos pesquisadores segundo à resposta dada à pergunta: ***As patentes são um bom mecanismo de transferência de tecnologia?***

		Casos	Percentual	Percentual de casos válidos
Casos válidos	Sim	139	65,9%	69,5%
	Não	54	25,6%	27%
	Não sabe	7	3,3%	3,5%
	Total	200	94,8%	100%
Casos perdidos	Não respondeu	11	5,2%	
Total		211	100%	

Fonte: Questionário "Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS" (2008)
Elaboração: própria

284 Esses interesses podem ser, justamente, **econômicos** – as vantagens ligadas ao monopólio sobre as tecnologias geradas e à licitação dessas tecnologias – ou **políticos** – as patentes são uma forma de fazer as universidades e institutos públicos desempenhar papel econômico mas, ao mesmo, não implicam, necessariamente, o controle direto das atividades de pesquisa

Tabela 4.55. Distribuição dos pesquisadores segundo à resposta dada à pergunta: ***As patentes são um bom indicador de desempenho acadêmico?***

		Casos	Percentual	Percentual de casos válidos
Casos válidos	Sim	80	37,9%	39,4%
	Não	120	56,9%	59,1%
	Não sabe	3	1,4%	1,5%
	Total	203	96,2%	100%
Casos Perdidos	Não respondeu	8	3,8%	
Total		211	100%	

Fonte: Questionário "Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS" (2008)
Elaboração: própria

Tabela 4.56. Distribuição dos pesquisadores segundo o grau de concordância em relação à afirmação: ***O patenteamento de pesquisa é contrário ao espírito científico porque privatiza o conhecimento***

		Casos	Percentual	Percentual dos casos válidos	Percentual acumulado
Casos Válidos	Concordo totalmente	17	8,1%	8%	8%
	Concordo parcialmente	52	24,6%	25%	33%
	Discordo parcialmente	60	28,4%	29%	62%
	Discordo totalmente	79	37,4%	38%	100%
	Total	208	98,6%	100%	
Casos Perdidos	Não respondeu	3	1,4%		
Total		211	100%		

Fonte: Questionário "Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS" (2008)
Elaboração: própria

Tabela 4.57. Distribuição dos pesquisadores segundo o grau de concordância com a afirmação: *O patenteamento de pesquisa deve ser incentivado pelo Estado?*

		Casos	Percentual	Percentual Válido	Percentual acumulado
Casos válidos	concordo totalmente	100	47,4%	48,8%	49%
	concordo parcialmente	71	33,6%	34,6%	83%
	discordo parcialmente	22	10,4%	10,7%	94%
	discordo totalmente	12	5,7%	5,9%	100%
	Total	205	97,2%	100%	
Casos Perdidos	Não respondeu	6	2,8%		
Total		211	100%		

Fonte: Questionário "Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS" (2008)
Elaboração: própria

As tabelas mostram, portanto, que a grande maioria dos pesquisadores acha que as patentes são um bom mecanismo de transferência de tecnologia; aproximadamente 83% dos pesquisadores consideram que elas devam ser incentivadas pelo Estado; e só 33% da amostra considera que as patentes são contrárias ao espírito científico porque privatizam o conhecimento. Apesar dessa avaliação "positiva" sobre o patenteamento de pesquisa, só 39% dos pesquisadores do LNLS consideram que as patentes são um bom indicador de desempenho acadêmico, o que indica que, para 60% dos nossos pesquisadores, a avaliação da prática científica não passa pelo potencial de aplicação dos resultados de pesquisa.

CONCLUSÃO

Ao longo desta pesquisa, buscamos apreender os principais delineamentos do processo de transformação *da estrutura jurídico-institucional da ciência* – as políticas nacionais de ciência e tecnologia e a organização interna das instituições de pesquisa – e *das práticas científicas* – os padrões de formação de pesquisadores, as formas de divulgação dos resultados de pesquisa, os mecanismos de controle do trabalho etc – atualmente em curso no Brasil.

Ao construirmos o nosso problema de pesquisa, mostramos como o conceito de regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento, por considerar a ciência tanto do ponto de vista da sua *organização institucional* quanto das *práticas sociais* que a constituem como atividade social, incorporava as duas principais respostas sociológicas à crise do paradigma mertoniano, ou seja, a **vertente construtivista** – que enfatiza a importância de olhar para a *ciência em ação* – e a **vertente bourdieusiana** – que se baseia na idéia de que a ciência, por meio de processos de institucionalização, consolidou-se como uma esfera socialmente diferenciada dotada de relativa autonomia e regras próprias. Paralelamente, mostramos que grande parte das teorias que, contemporaneamente, se voltaram para o problema da transformação da ciência e da importância crescente da inovação – em especial, a *Economia da Inovação* e os trabalhos realizados a partir dos conceitos de *Tripla Hélice* e de *Novo Modo de Produção do Conhecimento* – desempenham um papel ambivalente na medida em que "descrevem" uma série de mudanças e, ao mesmo tempo, atuam, como discursos legítimos e por meio de agenciamentos materiais, no sentido de criar condições para que essas mudanças se realizem concretamente sem que o papel político da ciência seja evidenciado. Isso implica que o diálogo e a crítica dessas teorias – que denominamos *performativas* – passa, necessariamente, pela análise da *produção das mudanças jurídico-institucionais* da ciência e pela avaliação do que efetivamente está acontecendo com a ciência do ponto de vista *das práticas concretas* dos que desenvolvem a atividade científica.

Esse conjunto de problemas explica a forma como pensamos o estudo da transformação do regime disciplinar/estatal brasileiro: a problematização da produção das mudanças jurídico-institucionais atualmente em curso compreendida por meio do estudo da institucionalização da ciência brasileira articulada à análise das práticas concretas dos pesquisadores que atuam com pesquisa científica "de ponta" no país.

A nossa hipótese principal era de que a reorientação da política nacional de ciência e tecnologia – que, ao incorporar sem mediações as mudanças das políticas de inovação dos países centrais, produziu e difundiu o "discurso da inovação" no país – deveria ser explicada à luz do esforço, de parte da "comunidade" científica, para institucionalizar o regime disciplinar/estatal no Brasil, dimensão que se torna explícita ao olharmos para as práticas sociais dos nossos pesquisadores.

Assim, procuramos mostrar, em primeiro lugar, como o discurso sobre a importância da inovação para as empresas nacionais – tal como incorporado pela Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação formulada durante o primeiro governo de Fernando Henrique Cardoso e pela Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, formulada no primeiro governo de Lula – estava profundamente descolado da realidade empresarial brasileira que, como vimos pelos dados apresentados no capítulo 2, é caracterizada por uma estratégia tecnológica marcadamente adaptativa, um dos traços fundamentais do nosso capitalismo periférico.

A partir dessa constatação, procuramos apreender, no capítulo 3, a emergência do discurso da inovação à luz da história dos padrões de institucionalização do regime disciplinar/estatal no país. O ponto de partida foi mostrar que essa história é marcada pelo descolamento entre a pesquisa científica e o setor empresarial – que fez da nossa ciência uma atividade científica profundamente dependente do Estado. Essa dependência implicou o predomínio das negociações diretas e, muitas vezes, pessoais, com setores da burocracia estatal. Isto implica dizer que a institucionalização da ciência no Brasil permaneceu, por muito tempo, como um movimento frágil e inconstante. Esse padrão de negociação direta com a burocracia

estatal se aprofundou na ditadura militar quando o Estado, por meio da mobilização de seus aparelhos repressivos, esterilizou as principais formas de oposição ou negociação política que não se dessem por dentro da sua própria burocracia. Assim, o Estado autoritário conseguiu incorporar à burocracia estatal projetos e interesses, neutralizando conflitos sociais nos mais variados campos.

Foi nesse contexto que o projeto do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron – formulado, inicialmente, por um grupo muito pequeno de cientistas – viabilizou-se após ser incorporado pela burocracia estatal, no final da ditadura militar, mesmo sem contar com o apoio de outros setores sociais, nem mesmo da "comunidade" científica nacional. Com a redemocratização do país na década de 1980 esse padrão de negociação direta com o Estado permaneceu importante, mas a necessidade de legitimar a ciência – e os grandes projetos científicos como o LNLS – diante de setores mais amplos da sociedade impôs novas determinações ao processo de institucionalização da ciência: a negociação e a legitimação da ciência por meio da estabilidade orçamentária e de regras próprias definidas internamente. Paralelamente, alguns setores do regime disciplinar/estatal procuraram libertá-lo da necessidade de negociar direta e permanentemente com o Estado tanto seu financiamento quanto suas condições de realização. Esse processo pode ser exemplificado pelo esforço – muito forte por parte das instituições científicas do Estado de São Paulo – por constitucionalizar o apoio financeiro à ciência e pela criação de "novas figuras institucionais" – as Organizações Sociais que por meio dos Contratos de Gestão podem gerenciar as instituições científicas com relativa autonomia.

Nesse sentido, mostramos como a aprovação a Lei das Organizações Sociais, no âmbito da Reforma do Estado realizada pelo Governo Fernando Henrique Cardoso, apesar de afinada às políticas de privatização de serviços estatais, representou uma das primeiras formas de incorporação da assim chamada *sociedade civil* na gestão das instituições científicas nacionais. Essa incorporação foi, no entanto, mais formal do que real, uma vez que a administração do laboratório permaneceu muito ligada ao grupo ligado ao Instituto de Física da UNICAMP que a

partir do período da redemocratização do país assumiu a liderança do projeto LNLS .

Assim, chegamos ao cerne da nossa análise ao mostrar como a Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação foi iniciativa de um grupo de cientistas ligados ao Instituto de Física da UNICAMP e que por meio de uma forte articulação na burocracia do Ministério de Ciência e Tecnologia conseguiu universalizar políticas que buscavam não só legitimar a ciência socialmente – na medida em que ela passaria, supostamente, a desempenhar um papel social ao participar mais diretamente do processo de inovação no país – quanto absorver nas administrações das instituições de ciência e tecnologia o controle das interações entre a ciência e o setor econômico. Assim, seguimos mostrando como o LNLS esteve fortemente presente na definição da nanotecnologia como uma das "áreas prioritárias" da Nova Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior para, por fim, indicar que a crise orçamentária do LNLS – a partir de 2005 – é a representação mais viva de que a "prioridade" dada à ciência e à tecnologia como motor do desenvolvimento no país tem um forte caráter discursivo.

Ainda no intuito de avaliar em que medida a mudança jurídico-institucional da ciência brasileira aponta, realmente, para mudanças na práticas concretas do pesquisadores em atividade no país, a parte final da dissertação – o quarto e último capítulo – apresenta a análise do questionário *Ciência e Tecnologia no Brasil: os usuários externos do LNLS.* Pretendíamos descrever alguns padrões de desenvolvimento da atividade científica no Brasil atribuindo especial atenção às dinâmicas de formação de pesquisadores no país e às diversas formas de interação dos pesquisadores com o setor privado nacional.

Tendo em vista essas preocupações centrais, as conclusões tiradas dos questionários respondidos podem ser resumidas da seguinte forma:

Da perspectiva do **processo de formação de pesquisadores**, os nossos dados mostram três processos centrais: (1) que a forte redução do tempo de realização do mestrado e doutorado corresponde à ampliação do tempo total de formação dos pesquisadores, representado pela antecipação da formação – por meio da iniciação científica – e pela extensão dessa formação – por meio do aumento dos pós-doutorados; (2) que os pesquisadores do LNLS têm ido cada vez

menos para instituições fora do país, o que parece apontar para uma redução da internacionalização da pós-graduação no Brasil; (3) que o processo de formação de pesquisadores é marcado por uma tendência de que os pesquisadores caminhem para o centro do sistema de pesquisa que, no Brasil, significa nitidamente, as três estaduais paulistas.

Esses três processos indicam que, por um lado, existe uma clara mudança no processo de formação dos pesquisadores no país e esse processo aponta no sentido de otimizar os gastos com formação de pessoal. Isso implica tanto a redução dos prazos quanto a redução da internacionalização da pós-graduação. Isto é, trata-se de uma política capaz de titular mais doutores em menos tempo e a um custo menor. Paralelamente, ao menos do ponto de vista do tempo de formação, quando consideramos os pesquisadores da nossa amostra – que são a elite do sistema científico nacional – é possível dizer que a redução dos prazos de mestrado e doutorado é acompanhada pela antecipação do início do processo de formação dos pesquisadores – a consolidação da iniciação científica como um momento do processo de formação – e pela prorrogação do início da atividade profissional formalizada – a expansão dos pós-doutorados. Esses processos, lidos em conjunto, parecem indicar que a despeito do efeito que as políticas de redução de prazos de pós-graduação têm sobre os indicadores brasileiros, os pesquisadores que realizam pesquisa no centro regime disciplinar/estatal brasileiro estão levando mais tempo para se formar quando consideramos o processo como um todo, que vai da iniciação ao fim do pós-doutorado.

Do ponto de vista das **formas de comercialização de pesquisa**, dividimos a análise em quatro partes: a experiência profissional no setor privado; o potencial de aplicação dos resultados de pesquisa; os contratos com empresas privadas e o patenteamento dos resultados de pesquisa.

Quanto à **experiência profissional no setor privado**, mostramos que (1) os pesquisadores do LNLS praticamente não têm experiências profissionais fora do regime disciplinar/estatal; (2) que dos poucos pesquisadores que em algum momento trabalharam em empresas, apenas uma pequena parte trabalhou com atividades de pesquisa; (3) que a mobilidade

dos pesquisadores no setor privado é baixa; e (4) que ao justificarem porque nunca trabalharam em empresas ou laboratórios privados, a maioria (61% dos pesquisadores) diz que optou pela pós-graduação ou carreira acadêmica; enquanto 13% dizem que falta de espaço nas empresas privadas do país. Ainda sobre as respostas, chamamos atenção para o fato de que 21% dos pesquisadores que não trabalharam em empresas privadas responderam, simplesmente, "faltou oportunidade", sem maiores explicações.

Quanto ao **potencial de aplicação dos resultados de pesquisa**, vimos que (1) a grande maioria dos nossos pesquisadores diz desenvolver pesquisas com potencial de aplicação comercial ou tecnológica e que (2) a maioria dessas aplicações são em áreas em que o Brasil é importador de tecnologia, o que aponta que a dinâmica da atividade científica brasileira permanece relativamente independe da dinâmica econômica do país. Mais do que isso, a nossa capacidade científica brasileira parece estar à frente da nossa capacidade industrial.

Os dados relativos **ao estabelecimento de contratos, parcerias e convênios com empresas** mostraram (1) que apenas aproximadamente um terço dos pesquisadores da nossa amostra mantêm contratos, convênios ou parcerias com empresas; (2) que esse percentual é bem maior em institutos/laboratórios públicos do que do que em universidades; (3) que a grande parte dos contratos são com grandes empresas nacionais; (4) que esse percentual varia significativamente segunda a área de realização e pesquisa e de aplicação dos resultados; (5) que a dinâmica do estabelecimento de cláusulas de confidencialidade – que reflete o interesse das empresas no controle dos resultados de pesquisa – mostrou que a grande maioria dos contratos de pesquisa firmados não tem esse tipo de cláusula, o que indica que do ponto de vista da divulgação dos resultados de pesquisa os pesquisadores do LNLS seguem publicando suas pesquisas normalmente; (6) que o estabelecimento de cláusulas de patenteamento – que parece refletir, por outro lado, o interesse das instituições científicas de controlar o processo de divulgação dos resultados e, paralelamente, participar da sua exploração comercial – está normalmente associado às cláusulas de confidencialidade; (7) embora seja mais forte em universidades do que em institutos públicos de pesquisa; (8) e, por fim, os pesquisadores que não

estabelecem contratos atribuem essa ausência ao fato de que (a) as empresas nacionais não estão interessadas na pesquisa desenvolvida (18% dos pesquisadores); (b) a pesquisa desenvolvida está em fase inicial, ou seja, sem resultados concretos (16.7%); ou (c) a pesquisa tem um viés acadêmico/fundamental. Esses resultados parecem indicar que os pesquisadores brasileiros não encontram empresas interessadas em explorar comercialmente as suas pesquisas, sobretudo se essa pesquisa é aplicada ou não apresenta, ainda, resultados concretos. Ou seja, os pesquisadores nacionais parecem ter dificuldade para encontrar parceiros privados nos momentos iniciais da pesquisa – quando ela não tem resultados ou quando ela está no estágio mais fundamental – quando o investimento é mais arriscado.

Por fim, do ponto de vista do **patenteamento de pesquisas**, mostramos (1) que os grupos a que são ligados os pesquisadores do LNLS, acompanhando a tendência geral das universidades brasileira, tendem a patentear suas pesquisas – metade dos pesquisadores do LNLS pertencem a grupos que têm patentes depositadas; (2) que na ampla maioria dos grupos, o patenteamento de pesquisas não é acompanhado de licenciamento, ou seja, de comercialização de pesquisas; (3) que grande parte dos pesquisadores nos estágios iniciais da sua formação (iniciação científica e doutorado) não controlam informações sobre o processo de patenteamento dos seus grupos de pesquisa; (4) e, por fim, que a ampla maioria dos pesquisadores é favorável ao patenteamento de pesquisa e ao seu incentivo pelo Estado.

Assim, vistos em conjunto, esses dados demonstram que, do ponto de vista dos pesquisadores altamente qualificados, que atuam nas maiores instituições científicas do país desenvolvendo pesquisa em áreas "de ponta" – por exemplo, a nanociência/nanotecnologia e a biotecnologia – o espaço de atuação profissional permanece sendo, em geral, o regime disciplinar/estatal composto por universidades e institutos públicos de pesquisa. Além disso, a escolha dos temas de pesquisa continua seguindo uma lógica independente do setor empresarial nacional, os contratos e parcerias permanecem pouco importantes para a maioria dos pesquisadores e apenas uma fração dos pesquisadores submete-se a cláusulas de confidencialidade, embora grande parte esteja associada a grupos que patenteiam pesquisas.

Assim, nossa pesquisa concluiu que a prática de patenteamento de pesquisas – amplamente incentivada pela Nova Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação e pela política interna das instituições de pesquisa – é consideravelmente importante para os grupos de pesquisa a que estão ligados os pesquisadores externos do LNLS. Esse fato, lido à luz das entrevistas realizadas ao longo da pesquisa, mostram que o patenteamento de pesquisa é uma prática que se inscreve na dinâmica do regime disciplinar/estatal brasileiro, contribuindo, por um lado, para a sua legitimação social – uma vez que a patente serve como um indicador de produtividade e utilidade – e, por outro, para o aumento do controle das instituições de pesquisa nacionais, e dos próprios pesquisadores, sobre o resultado das suas pesquisas. Nesse sentido, é notável que apenas uma ínfima fração das patentes científicas brasileiras seja comercializada.

* * *

Isso significa que por mais paradoxal que possa parecer, quanto mais se difunde o discurso de que a ciência brasileira deve ser portadora de uma função social, mais se fortalece a organização do regime disciplinar/estatal de produção e difusão do conhecimento cujo funcionamento se baseia na relativa autonomia da esfera científica. No caso estudado nesta pesquisa, essa autonomia assume um duplo significado. Autonomia significa, por um lado, *auto-determinação,* ou seja, a despeito das mudanças no funcionamento da atividade científica no sentido da valorização da gestão da ciência, da utilidade dos resultados de pesquisa e da eficiência no processo de formação de pesquisadores, a ciência permanece preservada de processos mais radicais de mercantilização que submeteriam completamente a ciência a uma lógica alheia. Mas autonomia, nesse caso, significa também *indeterminação*, ou seja, as instituições científicas brasileiras continuam resistindo a reformas mais profundas na sua estrutura interna de funcionamento, entenda-se, elas seguem refratárias a processos mais radicais de democratização, o que as tornam, muitas vezes, reféns da arbitrariedade.

REFERÊNCIAS

ABTLuS - Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron. *Estatuto da Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron*. Campinas, ABTLuS, junho de 2005. Disponível em: www.lnls.br

_____. *Relatório da Comissão de acompanhamento e avaliação do contrato de gestão da Associação Brasileira de Tecnologia de Luz Síncrotron – ABTLuS (período de janeiro a dezembro de 2002)*. Campinas, ABTLuS, 2002. Disponível em: www.lnls.br

_____. *Relatório Anual 2004*.Disponível em: www.lnls.br

_____. *Comitê Científico ABTLuS: relatório sobre o LNLS*. Campinas, ABTLuS, 2005. Disponível em: www.lnls.br

_____. *Relatório Anual 2005*. Campinas, ABTLuS, 2006a Disponível em: www.lnls.br

_____. *Plano diretor 2006-2009*. Campinas, ABTLuS, junho de 2006b. Disponível em: www.lnls.br

ADIN 1923. *Ação Direta de Inconstitucionalidade, com pedido de liminar, contra a emenda constitucional número 19, de 4 de junho de 1998*. Brasília: Supremo Tribunal Federal, 01 de dezembro de 1998.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta. Patentes e atividades inovativas: uma avaliação preliminar do caso brasileiro. In: VIOTTI, E. B.; MACEDO, M.M. (orgs) *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil,* Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

_____. Domestic patents and developing countries: arguments for their study and data from Brasil (1980-1995). *Research Policy,* v. 29, p. 1047-1060, 2000.

ALBUQUERQUE, Eduardo da Motta et. all. A distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira: uma descrição de estatísticas de produção local de patentes e artigos científicos. *Revista Brasileira de Inovação,* v. 1, n. 2, p. 225-251, 2002.

ALMEIDA, Paulo Roberto. *The "new" intellectual property regime and its economic impact on developing countries.* Fribourg, Suisse: Editions universitaires, 1990

_____. Propriedade intelectual: os novos desafios para a América Latina. *Estudos Avançados,*

v. 12, no. 5, pp. 187-203, 1991.

ALVES, Osvaldo. *Atividade Prospectiva em Nanotecnologia. Mapeamento da Competência Nacional em Nanociência e Nanotecnologia nos Últimos 10 Anos (1994 – 2004).* Campinas, fevereiro, 2005. Disponível em www.mct.gov.br

AMORIM-BORHER, Maria Beatriz *et all.* Ensino e Pesquisa em propriedade intelectual no Brasil. *Revista Brasileira de Inovação*. v. 6, n. 2, p. 281-310, 2007.

AMSDEN, Alice; CHO, Hyun-Dae; KWAK, Jooyoung; MYOUNGGU, Kang. *Innovation and cathing-up: content, theory and policy analysis for Korea.* Science and Technology Police Institute. s/d.

AMSDEN, Alice; TSCHANG, F. Ted. A new approach to assessing the technological complexity of different categories of R&D (with examples from Singapore). *Research Policy,* v. 32 , p. 553–572, 2003.

AMSDEN, Alice. *The rise of "the rest". Challenges to the west from late-industrializing economies*. Oxford: Oxford University Press, 2001.

AMSDEN, Alice. *Asia's Next Giant: South Korea and Late Industrialization.* New York; Oxford: Oxford University Press, 1989.

ANDRADE, Thales de. Inovação e ciências sociais: em busca de novos referenciais. *Revista Brasileira de Ciências Sociais,* v. 20, n. 58, pp. 145-156, 2005**.**

ARBIX, Daniel do Amaral. *O acordo TRIPs na Rodada de Doha e a licença compulsória de patentes por interesse público.* Tese de Láurea. Faculdade de Direito., Universidade de São Paulo. São Paulo, agosto de 2005.

ARBIX, Glauco. Da liberalização cega dos anos 90 à construção estratégica do desenvolvimento. *Tempo Social_Revista de sociologia da USP.* São Paulo, v. 14, n.1, p. 1-17, 2002.

_____. *Inovar ou inovar: a indústria brasileira entre o passado e o futuro.* Tese (Livre Docência) – Departamento de Sociologia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2006.

AROCENA, Rodrigo e Shuz, Judith. Changing knowledge production and Latin American universities. *Research Policy,* v. 30, pp.1221-1234, 2001.

_____. Políticas de inovação para um novo desenvolvimento na América Latina. *Desafios da inovação: Revista ConCiência*, SBPC, agosto, 2004.

ARROW, Kennet. The Economic Implications of Learning by Doing. In: *The Review of Economic Studies,* v. 29, n. 3; p. 155-173, 1962.

ARUNDEL, Anthony. The relative effectiviness of patents and secrecy and secrecy for appropriation. *Research Policy,* v. 30, p. 611-624, 2001.

AVILA, Jorge de Paula. Algumas considerações sobre os ambientes de inovação nos Estados Unidos e no Brasil. *Desafios da inovação: Revista ConCiência,* SBPC, agosto, 2004.

AZEVEDO, Fernando de. *As ciências no Brasil*. 2a. edição. Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 1994. Volume 1 e 2.

BAIARDI, Amilcar. *Sociedade e Estado no apoio à ciência e à tecnologia: uma análise histórica.* São Paulo, Editora HUCITEC, 1996.

BARBOSA, Denis Borges. *Uma Introdução à Propriedade Intelectual,* Vol. I. São Paulo: Ed. Lumen Juris, 2003.

BARNES, Barry (org). *Estudios sobre sociologia de la ciencia.* Madri: Allianza Editorial, 1972.

_____. *Interests and the grouth of knowledge.* London: Routledge & Kegan Paul, 1977.

BASSO, Maristela. *O direito internacional da propriedade intelectual.* Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2000.

BEN-DAVID, Joseph e ZLOCZOWER, A. Universities and academic systems in modern societies. *European Journal of Sociology*, v. 3, pp. 45-84, 1962.

BEN-DAVID, Joseph; COLLINS, R. "Social fators in the origin of a new science: the case of psychology. In: *American Sociology Review.,* Vol. 31, número 4, 1966. pp. 451-65.

BEN-DAVID, Joseph. "The scientific role: conditions of its estabilishment in Europe". In: *Minerva,* vol. 4, p. 15-54, 1965.

_____. O papel do cientista na sociedade. São Paulo: Pioneira; Editora da Universidade de São

Paulo, 1974.

_____. *Centers of Learning: Britain, Fance, Germany United States.* Berkeley: The Carnegie Comission os Higher Education, 1977.

BENKLER, Yochai. *The Wealth of Networks: How Social Production Transforms Markets and Freedom.* Yale University Press. New Haven e London: 2006.

BENNER, Mats; SANDSTRÖM, Ulf. Institucionalizing the triple helix: research fouding and norms in the academic system. *Research Policy,* v. 29, p. 291-301, 2000.

BENOÎT, Godin; GINGRAS, Yves. The place of universities in the system of knowledge production. *Research Policy,* v. 29, p. 273-278, 2000.

BENOÎT, Godin. The New Economy: what the concept owes to the OECD. *Research Policy.* v. 33, p. 679-690, 2004.
_____. Technological gaps: an important episode in the construction os S&T statistic. *Technology in Society*, v. 24,

BENSAÏD, Daniel. *Un munde à charger – mouvements et stratégies.* Paris: Les Éditions Textuel, 2003

_____. O domínio público contra a privatização do mundo. *Revista Outubro,* n. 10, 2004.

BIAGIOLI, Mário. The Instability of Authorship: Credit and Responsibility in Contemporary Biomedicine. *Life Sciences Forum.*v. 12, p. 4-16, 1998.

BIFANI, Paolo. Intelectual Property Rights and International Trade. *Uruguay Round. Papers on selected Issues.* New York: UNCTAD/ ITP/10, 1989

_____. Interesses internacionais e guerra de patentes. *Ensaio*, Porto Alegre: v. 13, n. 2, p. 424-448, 1992.

BLOOR, David. *Knowledge and the social imagery.* London: Routledge & Kegan Paul, 1976

_____. Sociologie de la logique ou les limites de l'epistemologie. Paris: Padore, 1982.

_____. Anti-Latour, S*tudies in History and Philosophy of Science,* v. 30, n. 1, 1999.

BOLAÑO, Cesar. Trabalho intelectual, informação e capitalismo: a re-configuração do fator

subjetivo na atual reestruturação produtiva. *Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política.* v. 15, n. 2, 2002.

_____. *Indústria cultural, informação e capitalismo.* São Paulo: Editora Polis/Hucitec, 2000.

BOLTANSKI, L. e CHIAPPELO, E. *Le nouvel spirit du capitalisme*. Paris: Gallimard, 1999.

BORSCHIVER, Suzana *et all.* Patenteamento em Nanotecnologia: Estudo do Setor de Materiais Poliméricos Nanoestruturados. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, vol. 15, n° 4, 2005. p. 245-248.

BOURDIEU, Pierre. La spécificité du champ scientifique et les conditions sociales du prógrés de la raison. *Sociologie et societé,* v. 7, pp. 91-118, n. 1975.

_____. *Homo academicus*. Paris : Editions de Minuit, c1984

_____. *Les structures sociales de l'économie.* Paris : Éditions du Seuil, 2000.

_____. *Os usos sociais da ciência: para uma sociologia do campo científico.* São Paulo, Editora UNESP, 2004.

_____. *Para uma sociologia da Ciência.* Lisboa: Edições 70, 2004.

BOUTANG, Yann Moulier. Richesse, propriété, liberté et renenu dans le "capitalisme cognitif" . *Multitudes*, n. 5, maio, 2001

_____. Le Sud, la propriété intellectuelle et le nouveau capitalism émergent. *Multitdes*, março. 2005. Disponível em http://multitudes.samizdat.net/spip.php?article1931 .

BOYLE, James. The second enclosure movement and the construction of the public domain. In: *Law and contemporary problems,* v. 66, n. 3, 2003. Disponível em www.law.duke.edu

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasi de 05 de dezembro de 1988. Brasília, 1988.

_____. *Lei no. 9637 de 15 de maio de 1998.* Dispõe sobre a qualificação de entidades como organizações sociais, a criação do Programa Nacional de Publicização, a extinção dos órgãos e entidades que menciona e a absorção de suas atividades por organizações sociais, e dá outras providências. *Diário Oficial da União:* Brasília, DF, 15 de maio de 1998.

_____. *Livro verde de Ciência e Tecnologia: ciência, tecnologia e inovação: Desafio para a*

sociedade brasileira. Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia, 2001.

_____. *Livro branco: Ciência, Tecnologia e Inovação*. Brasília: Ministério de Ciência e Tecnologia, 2002a.

_____. *Memória da Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.* Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2002b.

_____. *Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia.* Proposta do Grupo de Trabalho criado pela Portaria MCT nº 252 como subsídio ao Programa de Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia do Plano Plurianual 2004-2007. Brasília, MCT, 2003a. Disponível em: www.mct.gov.br

_____.Casa Civil da Presidência da República. *Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior.* Brasília: Casa Civil da Presidência da República, 2003b. Disponível em: http://www.desenvolvimento.gov.br

_____. *Subsídos para Cooperação Internacional em Nanotecnologia.* Brasília: MCT, Dezembro de 2003c. Disponível em: www.mct.gov.br

_____. *O Programa do Plano Plurianual 2004-2007.* Brasília: MCT, 2003d. Disponível em www.mct.gov.br

_____. *Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 (Lei de Inovação).* Dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo e dá outras providências. *Diário Oficial da União,* Brasília, DF, 03 dez. 2004a. Seção I, Pág. 2.

_____. *Relatório sobre a consulta pública ao documento elaborado pelo GT de nanotecnologia.* Brasília: MCT, janeiro de 2004b. Disponível em: www.mct.gov.br

_____. *Relatório sobre a inclusão da Nanotecnologia no Fundo Setorial de Petróleo e Gás.* Brasília: MCT, março de 2004c. Disponível em: www.mct.gov.br

_____. *Relatório sobre a Nanotecnologia no Edital MCT/CNPq 012/2004: produtos e processos.* Brasília: MCT, dezembro de 2004d. Disponível em: www.mct.gov.br

_____. Ministério da Educação; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Plano Nacional de Pós-graduação (2005-2010).* Brasília: CAPES, 2004e.

_____. *3a. Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação. Síntese das conclusões e*

recomendações. Brasília: MCT/ CGEE, novembro de 2005a.

_____. *Decreto nº 5.563, de 11 de novembro de 2005.* Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, que dispõe sobre incentivos à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, e dá outras providências. *Diário Oficial da União,* Brasília, DF, 13 out. 2005b. Seção I, Pág. 1.

_____. *Portaria Interministerial MCT/MDIC nº 597, de 06.09.2006.* Estabelece as prioridades da política industrial e tecnológica nacional, para promover e incentivar o desenvolvimento de produtos e processos inovadores em empresas nacionais e nas entidades nacionais de direito privado, sem fins lucrativos, voltadas para atividades de pesquisa, mediante a concessão de recursos financeiros, humanos, materiais ou de infra-estrutura destinados a apoiar atividades de pesquisa e desenvolvimento. *Diário Oficial da União,* Brasília, DF, 08 set. 2006a, Seção I, pag. 16.

_____. Dados sobre as Redes do programa BrasilNano. Brasília, MCT, agosto de 2006b. Disponível em: www.mct.gov.br

_____. Relatório Nanotecnologia: Investimentos, Resultados e Demandas. Brasília, MCT, junho de 2006c. Disponível em: www.mct.gov.br

_____. Relatório referente à gestão do Programa "Desenvolvimento da Nanociência e da Nanotecnologia" no exercício de 2005. Brasília, MCT, 2006d. Disponível em: www.mct.gov.br

_____. *Acompanhamento da Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior*. Brasília:IPEA/ABDI, 2006e.

_____. *Decreto nº 6.259, de 20 de novembro de 2007.* Institui o Sistema Brasileiro de Tecnologia - SIBRATEC. *Diário Oficial da União,* Brasília, DF, 21 nov. 2007a. Seção I, Pág. 20.

_____. *Decreto nº 6.260, de 20 de novembro de 2007.* Dispõe sobre a exclusão do lucro líquido, para efeito de apuração do lucro real e da base de cálculo da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido - CSLL, dos dispêndios efetivados em projeto de pesquisa científica e tecnológica e de inovação tecnológica a ser executado por Instituição Científica e Tecnológica – ICT. *Diário Oficial da União,* Brasília, DF, 21 nov. 2007b. Seção I, Pág. 21.

BRITISH MEDICAL ASSOCIATION JOURNAL [editorial]. *Scrooge and intellectual Property rigths.* BMJ: dezembro, 2006. Disponível em: www.bmj.com

BROCKHOFF et al. Business process reengineering – experiences in R&D. *Technology analysis*

& Strategic Management, v. 9, pp. 163- 178, 1997.

BROWN, Paula. "Bureocracy in Government Laboratory". *Social Forces,* v. 32, p. 259-268, 1954.

BRUM, José Antônio; MENEGHINI, Rogério. O Laboratório Nacional de Luz Síncroton. *São Paulo em Perspectiva.* v. 4, n. 16, pp. 48-56, 2002.

BURGOS, Marcelo Baumann. Contribuição à Agenda da Sociologia da Ciência na Periferia. *Dados: Revista de Ciências Sociais,* v. 39, n. 1, 1996.

_____. *Ciência na Periferia: a Luz Síncroton Brasileira.* Juiz de Fora: EDUFJF, 1999.
BUSH, Vannevar. *Science, the Endless Frontier:* a report to the President on program for Postwar Scientific Research. Washington: National Science Foundation, 1990.

CALDERINI, Mario; FRANZONI, Chiara; VEZZULLI, Andrea. If star scientists do not patent: the effect of produtivity, basicness and impact on the decision to patent in academic world. *Research Policy,* v. 36, p. 303-319, 2007.

CALLAERT, Julie; LOOY, Bart Van; DEBACKERE; Koenraad. Publication and patent behavior of academic researchers: conflicting, reinforcing or merely co-existing? *Research Policy,* v.35, p. 596-608, 2006.

CALLON, Michel. Éléments pour une sociologie de la tradution. La domestication des coquilles Saint-Jacques et des marins-pêcheurs das la baile de Saint-Brieuc. *L'Anne Sociologique,* v. 36, p. 169-208, 1986.

_____. Is Science a Public Good? *Science, Technology, & Human Values*, V. 19, N. 4, p. 395.424, 1994.

_____. Défense et illustriations des recherches sur la science. In: JURDANT, B. (org) *Impostures scientifiques. Les malentendus de l'affaire Sokal.* Paris: Alliage/La Découvert, 1998a. p. 253-267.

_____. "Introduction: the embeddedness of economic markets in economies". In: CALLON, Michel (org) *The Laws of the Markets.* London: Blackwell Plublishers/ The Sociological Review, 1998b. p. 1-57.

_____. "An essay on framing and overflowing: economic externalities revisited by sociology". In: CALLON, Michel (org) *The Laws of the Markets.* London: Blackwell Plublishers/ The

Sociological Review, 1998c. p.244-269.

_____. Technology, politics and the market: an interview with Michel Callon. *Economy and Society,* v. 31, n. 2, p. 285-306, 2002.

_____. What Does Mean to say that economics is performative? *Papiers de recherche du Centre de Sociologie de l'innovation,* n. 05, p. 01-58, 2006.

CALLON, Michel; LATOUR, Bruno (orgs). *La science telle qu'elle se fait. Une anthologie de la sociologie des sciences de langue anglaise.* Paris: La Découvert, 1991.

CALLON, Michel; MUNIESA, Fabian. La performativité des sciences économiques. *Papiers de recherche du Centre de Sociologie de l'innovation,* n. 10, p. 1-23, 2008.

CANDIDO, Antonio. A Revolução de 1930 e a Cultura. In: CANDIDO, Antonio. *A Educação pela noite e outros ensaios.* 3a. ed. São Paulo, Editora Ática, 2000. p. 181-198.

CASTELLS, Manuel. *A sociedade em rede A era da informação: economia sociedade e cultura.* Volume I, São Paulo: Editora Paz e Terra, 1999.

_____. O novo paradigma do desenvolvimento e suas instituições. In: CASTRO, Ana Célia. (org) *Desenvolvimento em debate*. Rio de Janeiro: Mauad/BNDES, 2002.

CARLOTTO, Maria; ORTELLADO, Pablo. Activist-Driven Innovation: Uma história das práticas de desenvolvimento de software. *Trabalho apresentado no ESOCITE*, 2008.

CARVALHO, José Murilo de. *A escola de Minas de Ouro Preto – O peso da glória.* Rio de Janeiro, Editora Nacional; FINEP, 1978.

CARVALHO, Ruy de Quadros. Projeto de primeiro mundo com conhecimento e trabalho do terceiro? *Estudos Avançados,* v. 7, n. 17, pp. 35-78, 1993.

CIMOLI, M., DOSI, G., NELSON, R., STIGLITZ, J. "Institutions and policies shaping industrial development: an introductory note." *Laboratory of Economics and Management (LEM)*, Sant´Anna School of Advanced Studies, Lem Working Paper, no.2, 2006.

CHESNAIS, François. "The French national system os Innovation" In: NELSON, Richard (org). *National Innovation Systems: a comparetive analysis.* New York: Oxford University Press, 1993.

_____. *A mundialização do Capital.* São Paulo: Xamã, 1996.

CHESNAIS, François; SAUVIAT, Catherine. “O financiamento da inovação no regime global de acumulação dominado pelo capital financeiro”. In: LASTRES, Helena; CASSIOLATO, José; ARROIO, Ana (org) *Conhecimento, sistemas de inovação e desenvolvimento.* Rio de Janeiro: Editora UFRJ/Contraponto, 2005. p. 131-159.

COHEN, W. *et all.* Industry and the academy: Uneasy partens in the cause of technogical Advance. In: NOLL, R. (org) *Challenges to the research university.* Washington: Brookings Institutions, 1998.

COLE, Stephen; COLE, Jonathan. Scientific output and recognition. A study in the operation os reward system in Science. *American Sociological Review*, v. 32, p. 377-390, 1967.

COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. *Lisbon Action Plan.* Bruxelas, 2005.

_____. *Nanotecnologias; inovações para o mundo de amanhã.* Bruxelas: Serviço das publicações Oficiais das Comunidades Européias, 2004.

_____. *Decisão do Parlamento Europeu e do Conselho que cria um Programa-quadro para a Competitividade e a Inovação (2007-2013).* Bruxelas: Serviço das publicações Oficiais das Comunidades Européias, 2005.

_____. *EU Seventh Framework Programme (FP7).* ruxelas: Serviço das publicações Oficiais das Comunidades Européias, 2007.

CORIAT, Benjamin. *O novo regime de propriedade intelectual e sua dimensão imperialista: implicações para as relações “norte/sul”* In: CASTRO, Ana Célia. (org) *Desenvolvimento em debate*. Rio de Janeiro: Mauad/BNDES, 2002.

CORIAT; Benjamin; WEINSTEIN, Oliver. Organization, firms and institutions in the generation of innovation. *Research Policy,* v. 31, p. 273-290, 2002.

CORIAT, Benjamin; ORSI, Fabienne. Establishing a new intellectual property rights regime in the United States: origins, content and problems. *Research Policy,* v. 31, p. 1491-1507, 2002.

COUTOUZIS, Mickès; LATOUR, Bruno. Le village solaire de Frangocastello: Vers une ethnographie des techniques contemporaines. *L'Anne Sociologique,* v. 36, p. 113-167, 1986.

CRANE, Diana. “Social Structure in a group os scientists: a test of the 'Invisible College' Hypothesis”. *American Sociological Review*, v. 34, p. 335-352, 1969.

_____. *Invisible colleges.* Chicago: University of Chicago Press, 1972.

DAGNINO, Renato. A Relação Universidade-Empresa no Brasil e o "Argumento da Hélice Tripla". *Revista Brasileira de Inovação.* v. 2, n. 2, pp. 267- 307, 2003.

_____. Ciência e tecnologia no Brasil: o processo decisório e a comunidade de pesquisa. Campinas: Editora da UNICAMP, 2007.

DAGNINO, Renato; DIAS, Rafael. A Política de C&T Brasileira: três alternativas de explicação e orientação. *Revista Brasileira de Inovação.* v. 6, n. 2, pp. 373-403, 2007.

DAGNINO, Renato; VELHO, Léa. University-Industry-Government Relations on the Periphery: The University of Campinas, Brazil. *Minerva,* v. 36, p. 229-251, 1998.

DAHLMAN, Carl; FRISCHTAK, Cláudio. "National Systems Supporting Technical Adcance in Industry: The Brazilian Experience" In: NELSON, Richard. *National Innovation Systems - A comparative analysis.* New York: Oxford University Press, 1993. pp. 414-450.

DANTAS, Marcos. Informação e trabalho no capitalismo contemporâneo. *Lua Nova.* São Paulo: Centro de Estudos de Cultura Contemporânea, n. 60, pp. 05-44, 2003.

_____. *A lógica do capital-informação.* Rio de Janeiro. Contraponto, 1996.

_____. Capitalismo na era das Redes: trabalho, informação e valor no ciclo da comunicação produtiva. In: LASTRES, Helena; ALBAGLI, Sarita. *Informação e globalização na era do conhecimento.* Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

_____. Valor da informação: trabalho e apropriação no capitalismo contemporâneo. *Lugar Comum*, NEPCOM/UFRJ, Rio de Janeiro, n. abr. 2000, p. 91-121, 2000.

DAVID, Paul; HALL, Bronwyn. Heart of darkness: modeling public-private funding interactions inside the R&D black box. *Research Policy,* v. 29, p. 1165-1183, 2000.

DEBACKERE; Koenraad; VEUGELERS; Reinhilde. The role of academic technology transfer organizations in improving industry-science links. *Research Policy,* v. 34, p. 321-342, 2005.

DETZ, C. M. Corporate-supported research in a reengeeniered technology organization. *Res. Technological Management,* V. 39, n. 4, pp. 30-32, 1996.

DE SOLLA PRICE, Derek J. "The structure of publication in science and technology" In: GRUBER, W.; MARQUIS, G. (orgs), *Factors in the transfer os technology,* M.I.T. Press, 1969.

_____. Little Science, Big Science. New York: Columbia University Press, 1963.

DIAS, Suzana. Biotecnologia poderá sacrificar patentes e aderir ao código aberto. *ComCiência Revista eletrônica de Jornalismo Científico*. São Paulo: SBPC, 10 de agosto de 2004.

DIEESE. Política industrial no Brasil: o que é a nova política industrial? *Nota Técnica*. n. 11, dezembro de 2005.

DOSI, Giovanni et. all. *Techinical change and economic theory.* London: Pinter Publishers, 1988.

DOSI, Giovanni; LLERENA, Patrick; LABINI, Mauro Sylos. The relationships between science, technologies and their industrial exploration: an illustration through the myths and realities os the so called "european Paradox". *Research Policy,* v. 35, p. 1450-1464, 2006.

DRAHOS, Peter. Infomation feudalism in the information society. *The information society*. v.11, n. 3, p. 209-222, 1995.

DRAHOS, Peter; BRAITHWAITE, John. Une hegémonie de la connaissance: les enjeux des débats sur la proprieté intellectuelle. *Actes de la Recherche em sciences sociales,* v. 151-152, pp. 151-152, 2004.

DREXLER, Eric. *Engines of Creation: The coming Era of nanotechnology.* Garden City: Anchor Press/Doubleday, 1986.

DUVAL, Julien; HEILBRON, Johan. Les enjeux des transformations de la recherche. *Actes de la Recherche em sciences sociales,* v. 164, pp. 4-9, 2006.

ENCAOUA, David; GUELLEC, Dominique; MARTÍNEZ; Catalina. Patent systems for encouraging innovation: lessons from economic analysis. *Research Policy,* v. 3, p. 1423-1440, 2006.

ÉPOCA. *Quem pagou o teste? Pesquisas financiadas por empresas estão em xeque.* Rio de Janeiro: Editora Globo, 07 de agosto de 2006.

ERBER, Fábio; GUIMARÃES, Eduardo Augusto; ARAÚJO JR., José Tavares de. *A política*

Científica e Tecnológica. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editores, 1985.

ERNST, Holger. Industrial Research as a source of important patents. *Research Policy*. v. 27, pp. 1-15, 1998

EUROPEAN TREDCHART ON INNOVATION: *Annual innovation Trends Report for United States, Canada, Mexico and Brasil[2005].* Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities, 2005.

_____. *European Innovation Progress Report.* Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities, 2006.

EUROPEAN INNOVATION SCOREBOARD. C*omparative analysis of innovation performance.* European Commission, Luxemburgo: Office for Official Publications of the European Communities, 2006.

ETZKOWITZ, Henry. The norms of entrepreneurial science: cognitives effects of the new university-industry linkages. *Research Policy,* v. 27, p. 823-833, 1998.

_____. *MIT and the rise of entrepreneurial Science.* New York: Routledge, 2002.

_____. Research groups as 'quasi firms': the invention of the entrepreneurial university. *Research Policy,* v. 32, p. 109-121, 2003.

ETZKOWITZ, Henry; WEBSTER, Andrew; HEALEY, Peter. *Capitalizing knowledge: new intersections of industry and Academia.* Albany: State University of New York Press, 1998.

ETZKOWITZ, Henry; BRISOLLA, Sandra. Failure and success: the fate of industrial policy in Latin America and South East Asia. *Research Policy*, v. 28, p. 337-350, 1999.

ETZKOWITZ, Henry; LEYDESDORFF, Loet. *University and the global knowledge economy: a triple helix of university-industry-government relations.* London: Cassel Academic, 1997.

_____.The dynamics of innovation: from National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research Policy,* v. 29, p. 109-123, 2000.

ETZKOWITZ, *et all.* The future of the university and the university of the future: evolution os ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29, p. 313-330, 2000.

FAGERBERG, Jan. Innovation: a guide to literature. In: FAGERBERG, Jan; MOWERY, David; NELSON, Richard. *The Oxford Handbook of Innovation.* Oxford: Oxford University Press, 2004.

FAPESP, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. Atividade de patenteamento no Brasil e no exterior. In: *Indicadores FAPESP*. São Paulo: FAPESP, 2005. Disponível em: www.fapesp.br

FERNANDES,Ana Maria. *A construção da ciência no Brasil e SBPC.* Brasília: Editora da Universidade de Brasília; ANPOCS, CNPq, 1990.

FERRARI, Amílcar Figueira. O Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FNDCT – e a Financiadora de Projetos - FINEP. *Revista Brasileira de Inovação,* V. 1, pp. 151-188, 2002.

FERREIRA, José Pelúcio. "Apresentação" In: SCHWARTZMAN, Simon. *Formação da comunidade científica no Brasil.* São Paulo: Editora Nacional; Rio de Janeito: FINEP, 1979.

FOLHA DE SÃO PAULO. *USP e indústria firmam acordo para fazer tecido "indesbotável"*. São Paulo: FSP, 02 de agosto de 2005.

_____. *Câmara dificulta demissão de servidor.* São Paulo: FSP, 24 de abril de 1997.

FORERO-PINEDA, Clemente. *The impact of stronger intellectual property rights on science and technology in developing countries*. In: Research Policy. v. 35, Issue 6 , July 2006. pp 808-824

FOUCAULT, Michel. *A microfísica do poder.* Rio de Janeiro: Graal, 1995.

_____. *Naissance de la biopolitique.* Paris: Guillamard/Seuil, 2004.

FREEMAN, Christopher. *La teoría económica de la innovación industrial. Marid:* Penguin-Allianza. 1975.

_____. *Technology, Policy and Economic Performance: lessons from Japan*. London: Pinter Publishers, 1987.

_____. "Japan: a new national system of innovation? In: DOSI, Giovanni et all. (org). *Techinical chance and economic theory.* London: Pinter, 1988.

_____. The 'National System of Innovation' in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics,* v. 19, pp. 5-24, 1995.

GALEMBECK, Fernando e RIPPEL, Maria Márcia. *Nanotecnologia: estratégias institucionais e de empresas.* Relatório final do contrato de prestação de serviços CGEE-Funcamp. Campinas: Instituto de Química da Unicamp e Instituto do Milênio de Materiais Complexos, 2004. Disponível em: www.mct.gov.br

GEIGER, Roger. *Knowledge and Money: Research Universities and the paradox of the Marketplace.* Stanford: Stanford University Press, 2004.

GIBBONS *et all. The new production of Knowledge. The dynamics os Science and Research in contemporary societies.* London: SAGE Publications, 1994.

GINGRAS, Yves. Porquoi le "programme fort"est-il incompris? *Cahiers internationaux de sociologie,* V. CIX, p. 235-255, 2000.

_____. Idées d'université: Enseignement, recherche et innovation. *Actes de la recherche em sciences sociales*, n. 148, p. 3-7, 2003.

GINGRAS, Yves; GEMME, Brigitte. L'emprise du champ scientifique sur le champ universitaire es ses effets. *Actes de la recherche em sciences sociales*, n. 164, p. 51-60, 2006.

GINGRAS, Yves *et all.* La comercialization de la recherce. *Actes de la recherche em sciences sociales*, n, 148, pp. 57-67, 2003.

GLASER, Barney. Differential Association and the Institutional Motivation of Scientists. *Adminsitative Science Quartely.* v. 10, 82-97, 1965.

GOLDFARB, Brent; HENREKSON, Magnus. Bottom-up versus top-down policies towards the commecialization of the university intellectual property. *Research Policy,* v. 32, p. 639-658, 2003.

GORDIJN, Bert. *Nanoethics: From utopian Dreams and apolalyptic nigthmares towards a more balanced view.* UNESCO, Dezembro de 2003.

GORZ, André. *O socialismo difícil*. Rio de Janeiro: Zahar. 1968.

_____. *Misérias del presente, riqueza de lo possibile,* Buenos Aires. Editora Paidos, 2000.

_____. *Adeus ao proletariado. Para além do socialismo.* Rio de janeiro: Forense Universitária, 1982.

_____. *Metamorfoses do trabalho. Crítica da razão econômica.* São Paulo, AnnaBlume, 2003a.

_____. *L'immatériel – connaissance, valeur et capital* . Paris: Gallilé, 2003b.

GRAMBELLA, Alfonso; HALL, Bronwyn. Proprietary versus public domain licensing of software
and research products. *Reseach Policy*, v. 36, pp. 875-892, 2006.

GRAU, Eros. *Voto Vista referente à Medida cautelar em Ação Direta de Inconstitucionalidade 1.923.*
Disponível em: www.cgee.org.br/noticias/erosgrau.pdf Acesso em 14 de novembro de 2008.

GUSTON, D.H. *Between Politics and Science: assuring the integrity and productivity of research.* Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

HABERMAS, Jürgen. *Teoria da ação comunicativa.* Volume I e II. Madrid: Ed. Taurus, 1988.

_____. *Técnica e ciência como "ideologia".* Lisboa: Edições 70, 1987.

_____. *O discurso filosófico da modernidade.* São Paulo: Martins Fontes, 2002.

HAGSTROM, W. O. "Social Control in Science" In: HAGSTROM, W. O. The scientific community, 1965, Nova york, Basic Books, 1965.

_____. "La diferenciacion de las disciplinas". In: BARNES, Barry (org). *Estudios sobre sociologia de la ciencia.* Madri: Allianza Editorial, 1972.

HARDT, Michel e NEGRI, Antonio. *Labour of dionysus – A criticque of State- Form.* Minneapolis: University of Minnesota Press, 1984.

_____. *Império.* Rio de Janeiro: Editora Record, 2002.

HARVARD BUSINESS REVIEW. *Mananging High-Tech Industries.* Boston: Harvard Press, 1999.

_____. *The innovative entrerprise.* Boston: Harvard Press, 2003.

HARVEY, David. *O novo imperialismo.* São Paulo: Edições Loyola, 2003.

HEGEL, Geog W. Friederich. *Curso de estética I.* São Paulo, EDUSP, 2001.

HENDRIKS, Paul; SOUSA, Celso. That obscure object of desire: the management of academic knowledge. *Minerva,* v. 45, p. 259-274, 2007.

HEO, Yoon. Development strategy in Korea reexamined: as interventionist perspective. *The Social Science Journal*, v. 38, pp. 217-231, 2001.

HERRERA, Amilcar. Los determinantes Sociales de la Politica Cientifica en America Latina: politica cientifica explícita y Politica cientifica implicita. In: SÁBATO, J. A. (org.) *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarollo-dependencia.* Buenos Aires: Ed. Paidós, 1975.

HICKS, D; KATZ, J. Where is science going? *Science Technology and Human Values,* v. 21, p. 379-406.

HIPPEL, Eric von. *The sources of innovation*. Oxford: Oxford University Press, 1988.

HIRST, Monica; PINHEIRO, Letícia. A política externa brasileira em dois tempos. *Revista Brasileira de Política Internacional.* Volume 38, no. 1, pp. 5-23,1995.

HUSSON, Michel. Dos contribuiciones a "El marxismo frente al capitalismo contemporâneo" . *Cahiers de critique communiste,* 2004. Disponível em: http://hussonet.free.fr

_____. Sommes-nous entrés dans le capitalism cognitif? *Critique communiste.* n. 169-170, 2003. Disponível em: http://hussonet.free.fr

_____. Cinco críticas a las tesis del capitalismo cognitivo. *Viento Sur*, n. mar 2005, 2005. Disponível em: www.ecocritique.free.fr/5tesis.pdf

IBGE. *Pesquisa industrial de inovação tecnológica 2000*. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de pesquisas, Departamento da indústria, 2002.

_____. *Pesquisa industrial de inovação tecnológica 2003*. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de pesquisas, Departamento da indústria, 2004.

INPI - INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL. *Universidades brasileiras e patentes: utilização do sistema nos anos 90*. Brasília, INPI, 2000. Disponível em: www.inpi.gov.br

_____. *Maiores depositantes de pedidos de patente no Brasil com prioridade brasileira.* Brasília, INPI, 2006. Disponível em: www.inpi.gov.br

_____. *Universidades brasileiras: Utilização do sistema de patentes de 2000 a 2004.* Brasília, INPI, 2007. Disponível em: www.inpi.gov.br

IPPERSIEL, Marie-Pierre; TRÉPANIER, Michel. Hiérarquie de la credibilité et autonomie de la recherche. *Actes de la Recherche en Sciences Sociales.* n. 148, 2003.

JAFFE, Adam. The U.S. patent system in transition: policy innovation and the innovation process. *Research Policy,* v. 29, 531-557, 2000.

JANSEN, J. Mode 2 Knowledge and institucional life: taking Gibbons on a walk through a South African University. *Higher Education.* v. 43, n. 4, p. 507-521, 2002.

JAUMOTTE, Florence e PAIN, Nigel. From Ideas to Development: The Determinants of R&D and Patenting. *OECD Economics Department Working Papers*. No. 457, 2005.

JESSOP, Bob. Capitalismo informacional e império: a celebração pós marxista da hegemonia dos EUA. *Outubro,* n.12. 2005.

JOERGES, B.; SHINN, Terry. *Instrumentation between science and industry.* Dortrecht: Kluwer Academic Publishers, 2001.

KANNEBLEY, Sérgio; SELAN, Beatriz. Atividade inovativa nas empresas paulistas: um estudo a partir da PAEP 2001. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 6, n. 1, p. 123-152, 2007.

KAPLAN, Norman. Professional Scientists in Industry: An Essay Review. *Social Problems*, v. 13, pp. 88-97, 1965.

_____. "The relation of creativity to sociological Variables in Research Organization". In: TAYLOR, C. e BARRON, F. (org). *Scientific Creativity: Its recognition and development.* Nova York: John Wiley & Sons Inc., 1963.

_____. "Sociology of Science" In: FANIS, R. *Handbook of modern sociology.* Rand Macnally, 1964.

KINGSTON, William. Innovation needs patents reform. *Research* Polic. v. 30, p. 403-423, 2001.

KLEINMAN, Daniel Lee; VALLAS, Steven. Science, capital ism, and the rise of the ``knowledge
worker": The changing structu re of knowledge production in the United States. *theory and Society,* V. 30, p. 451-492, 2001.

KNORR-CETINA, Karin. *The manufacture of knowledge, An essay on the constructivist and contextual nature of science* London: Pergamon Press, 1981.

_____. The couch, the cathedral and the laboratory: On the relationships between experiment and laboratory in science. In: PICKERING, Andrew (org). *Science as practice and culture*. Chicago: University of Chicago Press, 1992. p. 113-138.

KORNHAUSER, Willian. *Scientists in industry. Conflict and accommodation.* Berkeley: University of California Press, 1962.

KWON, O. Yul. Korean economic development and prospects. *Asian Pacific Economic Literature,* Griffith University, v. 11, n. 2, pp. 15-39, novembro de 1997.

KUHN, Thomas. "The function of dogma in scientific research" In: COMBRIE, A C (org): *Scientific Change,* Heinemann, 1963, pp. 347-369.

_____. "Los paradigmas cientificos". In: BARNES, Barry (org). *Estudios sobre sociologia de la ciencia.* Madri: Allianza Editorial, 1972.

_____. *A tensão essencial.* Lisboa: Edições 70, 1989.

_____. *A estrutura das revoluções científicas.* São Paulo: Perspectiva, 2006.

KUPFER, David; ROCHA, Frederico. Determinantes setoriais do desempenho das firmas industriais brasileiras. In: DE NEGRI; João Alberto; SALERNO, Mario Sergio (org). *Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras.* Brasília: IPEA, 2005. p. 253-297.

LANDES, David. Introdução. In: LANDES, David. *Prometeu desacorrentado.* Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1980.

LASTRES, Helena; CASSIOLATO, José Eduardo; ARROIO, Ana. *Conhecimento, sistemas de*

inovação e desenvolvimento. Rio de Janeiro: Contraponto/Editora UFRJ, 2005

LATOUR, Bruno. Le dernier des capitalistes souvages. Interview d'un biochimiste. *Fundamenta Scientiae.* v. , n. 3, p. 301-327, 1983.

_____. *Les microbes: guerre et paix.* Paris: Métailié, 1984.

_____. *Nous n'avons jamais été modernes.* Paris: La Découverte, 1991.

_____. *Le metier de chercheur. Regard d'un anthropologue.* Paris: INRA, 1995.

_____.*Ciência em ação.* São Paulo. Editora Unesp, 2000.

_____. *A esperança de Pandora.* Bauru: EDUSC, 2001.

_____. *Políticas da natureza. Como fazer ciência na democracia.* Bauru: EDUSC, 2004.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. *La vie de laboratoire: la production des faits scientifiques.* Paris: La Découverte/Poche, 1996.

LAZZARATO, Maurizio. Le concept de travail immatériel: la Grande entreprise. *Futur antérieu.* Paris: L' Harmattan, no. 10, 1995.

_____; NEGRI, Antonio. *Trabalho imaterial – formas de vida e produção de subjetividade.* Rio de Janeiro: DP& A, 2001.

LERNER, Josh; JAFFE, Adam. *Innovation and its discontents: how our broken patent system is endangering innovation and progress, and what to do about it.* Princeton: Princeton University Press, 2004.

LERNER, Josh; KORTUM; Samuel. What is behind the recent surge in patenting? *Research Policy*, v. 28, p. 1-22, 1999.

LESSA, Carlos; DAIN, Sulamis. Capitalismo associado: algumas referências para o tema estado e desenvolvimento. In: BELUZZO, Luiz G; COUTINHO, Renata. *Desenvolvimento capitalista no Brasil ensaios sobre a crise.* Campinas: Editora da UNICAMP, 1998.

LETA, J.; BRITO CRUZ, Carlos Henrique. A produção científica brasileira. In: VIOTTI, Emílio; MACEDO, M. (orgs) *Indicadores de ciência, tecnologia e inovação no Brasil,* Campinas: Editora da Unicamp, 2003.

LÉVY, Pierre. L'anneau d'or: intelligence collective et propriété intellectuelle. *Multitudes,* n. 5, maio 2001.

_____. *Tecnologias da inteligência*. Rio de Janeiro : Editora 34, 1994.

_____. *A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço.* São Paulo : Edições Loyola, 1999.

_____. *A máquina universo: criação, cognição e cultura informática.* Porto Alegre : Artmed, 1998.

_____. *O que é o virtual?* São Paulo: Editora 34, 2005.

LEYDESDORFF, Loet. The triple helix: an evolutionary model of innovation. *Research Policy,* v. 29, p. 243-255, 2000.

LEYDESDORFF, Loet; MEYER, Martin. The triple helix indicators of knowledge-based innovation system: Introduction to the special issue. *Reserch Policy,* v. 35, p. 1441-1449, 2006.

_____. The scientometrics of a Triple Helix of university-industry-govenment relations. *Scientometrics,* v. 70, N. 2, P. 207-222, 2007.

LIMONGI, Fernando. Mentores e clientelas na Universidade de São Paulo. In: MICELI, Sergio (org.) *História das Ciência Sociais no Brasil.* São Paulo: Vértice, Editora Revista dos Tribunais, IDESP, 1989. V. 1, p. 111-186.

LINUX WEEKLY NEWS. *Who wrote 2.6.20?* LWN, 20 de fevereiro, 2007. Disponível em: http://lwn.net/Articles/222773/

LOOY, Bart Van; CALLAERT; Julie; DEBACKERE; Koenraad. *Research Policy,* v. 35, p. 596-608, 2006.

LOPES, José Leite. *Ciência e Libertação.* São Paulo, Paz e Terra, 1978.

_____. *Uma história da Física no Brasil.* São Paulo, Editora Livraria da Física, 2004.

LUNDVALL, Bengt-Âke. Innovation as an interactive process: from user producer interaction to National System of Innovation. In: DOSI, Giovanni *et all*. *Techinical change and economic theory.* London: Pinter Publishers, 1988.

_____. *National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning.* London: Pinter Publishers, 1992.

_____. User-production relationships, national systems of innovation and internacionalization. In: FORAY, Dominique; FREEMAN, Cristopher (orgs). *Techonolgy and the wealth of nations: the dynamics of constructed advantage.* London: Pinter Publishers, 1993.

LUNDVALL, Bengt-Âke *et all.* National Systems of production, innovation and competence-bulding. *Research Policy,* v. 31, n. 2, pp. 213-231, 2002.

LAURSEN, Keld; SALTER, Ammon Searching high and low: what types of firms use universities as a source of innovación? Rearch Policy n.33 p.1201- 1215, 2004.

MACHLUP, Fritz. *An economic review of patent system.* Comittee of the Judiciary. Washington: Government Priting Office, 1958.

MACIEL, Maria Lucia. Hélices, sistemas, ambientes e modelos: os desafios à Sociologia da Inovação. *Sociologias*, Porto Alegre: n. 6, p. 18-29, jul/dez 2001

MACKENZIE, Donald; MUNIESA; Fabian; SIU, Lucia. *Do economists Make Markets?* Princeton: Princeton University Press, 2007.

MANTOUX, P. *A revolução industrial no século XVIII.* São Paulo: Editora Hucitec, 1987.

MARCSON, Simon. *The scientists in American Industry: Some Organizational Determinants in Manpower utilization.* Princeton University Press, 1960.

MARTINS, Paulo Roberto (org). *Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente* (1o. *Seminário internacional).* São Paulo: Humanitas Editorial. 2005.

_____. *Nanotecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (2o. Seminário internacional).* São Paulo, Xamã editorial. 2006.

MARTINS, Paulo Roberto; PREMEBIDA, Adriano; DULLEY, Richard Domingues; BRAGA, Ruy. *Revolução invisível: desenvolvimento recente da nanotecnologia no Brasil.* São Paulo: Xamã: 2007.

MARX, Karl. *O capital. Crítica da economia política.* São Paulo: Abril Cultural. 1983. v. I, II, III.

_____. *Os Grundrisse: foundations of the critique os political economy.* London /New York Penguin Books/New Left Rewiew, 1993.

_____. *O capital. Capítulo VI (inédito).* São Paulo: Ed. Ciências Humanas, 1978.

MARKMAN, Gideon.; GIANIODIS, Peter, P; PHAN, Phillip; DAVID, Balkin. Innovation speed: Transferring university technology to market. *Research Policy, v*.34 p.1058-1075, 2005.

MATTOS, CARLOS A. Teorias del crecimiento endogeno: lectura desde los territorios de la periferia. *Estudos Avançados*, v. 13 n. 36, pp. 183-208, 1999.

MAZZOLENI, Roberto; NELSON, Richard The benefits and costs of strong patent protection: a contribuition to current debate. *Research Policy* n.27, p.273-284 1998

MCMILLAN, Steven; NARIN, Francis; DEEDS, David. An analysis of the critical role of public science in innovation: the case of biotechnology. *Research Policy,* v. 29, p. 1-8, 2000.

MELLO, Gustavo Moura C. *Algumas respostas teóricas para as vicissitudes do capitalismo contemporâneo : crítica ou fetichismo?* 2007. 236 f. Dissertação (Mestrado em Sociologia) – Departamento de Sociologia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de são Paulo, São Paulo: 2007.

MERTON, Robert. Science and technology in a democratic order. *Journal of Legal and Political Sociology, v*. 1, p. 115-126, 1942.

_____. Science, tecnhology and socienty in seventeen century England . *Osiris,* vol. 4. 1951.

_____. Priorities in scientific discovery: a chapter in sociology of science. *American Sociological Review,* v. 22, no. 6, 1957.

_____. The ambivalence of Scientists. *Bulletin of the John Hopkins Hospital*. v. 4, pp. 237-282, 1963.

_____. *Science, technology and society in seventeen century England.* New York: Fertig, 1970.

_____. "Los imperativos institucionales de la ciencia." In: BANES, Barry (org). *Estudios sobre sociologia de la ciencia.* Madri: Allianza Editorial, 1972.

_____. *The sociology of science. Theoretical and empirical investigation.* Chigaco: University of Chicago Press, 1973.

MEYER, Martin. Does science push technology? Patents citing scientific literature. *Research Policy,* v. 29, p. 409-434, 2000.

_____. Are patenting scientists the better scholars? An exploratory comparison of inventor-authors with their non-inventing peers in nano-science and technology. v. 35, p. 1646-1662, 2006.

MICELI, Sérgio. Condicionantes do Desenvolvimento das Ciências Sociais. In: MICELI, Sergio (org.) *História das Ciência Sociais no Brasil.* São Paulo, Vértice, Editora Revista dos Tribunais, IDESP, 1989. V. 1, p. 71-110.

MICHIE, Jonathan; OUGHTON, Christine; PIANTA, Mario. Innovation and the Economy. *International Review of Applied Economics.* v. 16, n. 3, pp. 253-264, 2002.

MILOT, Pierre. La reconfiguration des universités selon l'OCDE. Economie du savoir et politique de l'innovation. *Actes de la recherche en sciences sociales.* n. 148, p. 68-73, 2003.

MILISSARD, Pierrick; GINGRAS, Yves; GEMME; Brigitte. La commercialisation de la recherche. *Actes de la recherche en sciences sociales.* v. 148, p. 57-57, 2003.

MONTLY REVIEW [EDITORIAL]. The new economy: myth and reality. *Monthly Review,* v. 52*,* n. 11, p. 1-15, 2001.

MOREL, Regina. *Ciência e Estado: A política científica no Brasil.* São paulo: T.A. Queiroz Editora, 1979.

MOWERY, David *et all*. The growth of patenting and licensing U.S. universities: an assentment of the effects of the Bayh-Dole act 1980. R*esearch Policy.* v. 30, p. 99-119, 2001.

MOWERY, David; ZIEDONIS; Arvids. Academic patent quality and quality before and after the Bahy- Dole act in the United States. *Research Policy,* v. 31, p. 399-418.

MUELLER, Pamela Exploring the knowledge filter: How entrepreneurship and university-industry relationships drive economics growth Research Policy p. 1499-1508 2006

MULKAY, Michael. Some aspects of cultural growth in the natural sciences. *Social Research*, v. 36, n. 1, 1969.

NATIONAL SCIENCE FOUDATION. Industrial funding of academic R&D continues to decline in FY 2004. *NSF Science Research Statistics*, Arlington: NSF, 2006.

NELSON, Richard. Institutions supporting technical change in the United States. In: DOSI, Giovanni et. all. *Techinical change and economic theory.* London, Pinter Publishers, 1988.

_____. *National Innovation Systems: A comparative analysis.* New York: Oxford University Press, 1993.

_____. The market economy and the scientific commons. *Research Policy,* v. 33. 2004

_____. *As fontes do crescimento econômico.* Campinas: Ed. Unicamp, 2006.

NELSON, Richard; WINTER, Sidney. Uma teoria evolucionária da mudança econômica. Campinas: Ed. Unicamp, 2005.

NOBLE, David: *America by desing: Science; tecnhnology and the rise of corporate capitalism.* Oxford: Oxford Univertity Press, 1977.

NOWOTNY, Helga; SCOTT, Peter; GIBBONS; Michael. Re-thinking science: Knowledge and the public in an Age of incertain. Cambridge: Polity, 2001.

OLIVEIRA, Francisco. *A economia da dependência imperfeita.* Rio de Janeiro: Edições Graal, 1977.

_____. *Crítica à razão dualista;O ornitorrinco.* São Paulo: Boitempo, 2003.

ONU/ UNCTAD. *Examen de la evolución y las cuestiones del programa de trabajo posterior a Doha de particular interés para los países en desarrollo.* Genebra: ONU, 2007.

O ESTADO DE SÃO PAULO. *Regime único prejudica metas do governo: Manutenção da lei, para técnicos do Ministério, vai impedir ações que tornem o Estado mais eficiente.* São Paulo: Estado de São Paulo, 24 de abril de 1997.

_____. *O Brasil é 27o. em* ranking *de patentes.* São Paulo: O Estado de São Paulo, 08 de março de 2006.

_____. *O desafio da inovação científica.* Notas e informações. São Paulo: O Estado de São Paulo, 25 de maio de 2006.

_____. *O diagnóstico das patentes.* São Paulo: O Estado de São Paulo, 05 de julho de 2006.

_____. *País fica atrás em inovação.* São Paulo: O Estado de São Paulo, 11 set. 2008,

_____. *Sistema de patentes tem falhas. Pesquisa mostra como gargalos atrasam a inovação.* São Paulo: O Estado de São Paulo, 11 set. 2008,

_____. *Separando o joio do trigo.* São Paulo: O Estado de São Paulo, 10 set. de 2008.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO [OECD]. *National Innovation Systems*. Paris: OCDE, 1997a.

_____. *Manual de Oslo.* Paris: OCDE, 1997b.

_____. *Technology, Productivity and Job Creation: Best Policy Practices.* Paris: OCDE, 1998.

_____. *Patents, Innovation and Economic Performance.* OECD Conference Proceedings. In: Science & Information Technology, vol. 2004, no. 13, pp. 1 – 339. Disponível em: www.ocde.org

_____. *Compendium of Patent Statistics 2004. Paris: OCDE,* 2004. Disponível em:www.ocde.org

_____. *Main Indicators in Science and Technology.* Paris: OCDE, 2005.

_____. *Innovation and economic performance.* Paris: OCDE, 2006a.

_____. *OECD Annual Report 2005*. Paris: OCDE, 2006b.

_____. *OECD Annual Report 2006*. Paris: OCDE, 2007.

_____. *OECD Annual Report 2007.* Paris: OCDE, 2008.

OFFE, Claus. *Trabalho: Capitalismo desorganizado.* São Paulo. Brasiliense. 1995.

_____. *Trabalho & sociedade: problemas estruturais e perspectivas para o futuro da sociedade do trabalho.* Volume I. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1989.

_____. *Trabalho & sociedade: problemas estruturais e perspectivas para o futuro da sociedade do trabalho.* Volume II. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1991.

O GLOBO. *Governo é derrotado na reforma administrativa: Câmara mantém regime jurídico único e paridade salarial dos ativos e inativos e dificulta demissões no serviço público.* Rio de Janeiro: O Globo, 24 de abril de 1997.

ORTELLADO, P. . Porque estamos en contra la propiedad intelectual?. El Rodaballo, v. 11, p. 1, 2004. Disponível em: http://www.dicas-l.unicamp.br/dicas-1

PAVITT, Keith. The Process of Innovation. *SPRU Electronic Working Paper Series.* Sussex: SPRU, n. 89, 2003.

PELZ, Donald et. all. *Human Relations in a Research Organization.* Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1953.

PELZ, Donald; ANDREWS, Frank. *Scientists in Organization.* New York: John Wiley & Sons Inc., 1966.

PERELMAN, Michel. The political economy of intellectual property. *Montly Review.* n. 1, 2003.

PESTRE, D. Regimes of knowledge production in socity: toward a more political and social reading. *Minerva,* 41, p. 245-261, 2003.

POLANY, Michel. "The Republic of science, its political and Economic theory" In: SHILLS, E. E. *Criteria for development.* Cambridge, the M.I.T. Press, 1968.

POLLOCK, Friedrich. "State Capitalism: Its Possibilities and Limitations". In: *Studies in Philosophy and Social Sciences*, IX, 2, 1941.

POLSTER, C. How the law works: exploring the implications of emerging intellectual property regimes for knowledge, economy and society. In: Current Sociology v. 49 no. 4 (July 2001) p. 85-100

PRADO, Eleutério. *Desmedida do valor.* São Paulo, Editora Xamã. 2005.

QUANDT, Carlos. Inovação em clusters emergentes In: *Desafios da inovação: Revista ConCiência,* SBPC, São Paulo: agosto de 2004.

QUEIRÓZ, Sérgio. Inovação nas multinacionais no Brasil In: *Desafios da inovação: Revista ConCiência*, SBPC. São Paulo: agosto de 2004.

RABINOW, Paul. Artificialidade e ilustração. *Novos estudos CEBRAP*, n. 31, p. 19-94, 1991.

_____. Cortando as amarras.: fragmentação e dignidade na modernidade hoje. *Revista Brasileira de Ciências Sociais.* n. 23, 1993.

_____. *Antropologia da razão: ensaios.* Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2002.

_____. *A machine to make a future: biotech chronicles.* Princeton. Oxford: Princeton University Press, 2005.

RAGOUET, Pascal. Notoriété profissionnele et organization scientifique. *Cahiers Internacionaux de Sociologie,* V. CIX, p. 317-341, 2000.

RANGEL, Ignácio. *Ciclo, tecnologia e crescimento.* Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1982.

RAPINI, Márcia Siqueira; RIGHI, Hérica Moraes. O diretório dos grupos de pesquisa do CNPq e a interação universidade-empresa no Brasil em 2004. *Revista brasileira de inovação,* v. 5, n. 1, p. 131-156, 2006.

REVISTA USP. *Dossiê universidade-empresa.* São Paulo: USP, 1994.

RIBEIRO, Juscimar Pinto. As Organizações Sociais e os Contratos de Gestão – uma discussão jurídica ainda em aberto. *Revista Eletrônica sobre a Reforma do Estado.* n. 13, p.1-19, 2008.

RICYT_Rede Ibero-americana de indicadores de ciencia y tecnología. *Indicadores de inovação.* Buenos Aires: 2002. Disponível em: http://www.ricyt.org/

RINCON CASTILLO, Elita Luisa. The National System of Innovation:A Theoretical-Conceptual Analysis. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, v.20, n.45, p.59-72, 2004.

RODRIK, Dany. Growth Strategies. In:AGHION, P. e DURLAUF, S.(org.). *Handbook of Economic Growth,* North-Holland: Elsevier, 2005.

_____. Goodbye Washington Consensus. Hello Washington Confusion?. *Journal of Economic Literature,* v. 44, n.. 4, 2006.

ROSENBERG, Nathan. *Exploring the black box: technology, economics and history.* Cambridge University Press, 1984.

_____. *Por dentro da caixa preta; tecnologia e economia.* Campinas: Editora da Unicamp, 2006.

ROSENBERG; Nathan; MOWERY, David. *Trajetórias da inovação.* Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

RULLANI, Enzo. Le capitalism cognitif: du dejá vu? *Multitudes,* n. 2, 2000.

SÁBATO, J. A. (org.) *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarollo-dependencia.* Buenos Aires: Ed. Paidós, 1975.

SALERNO, Mário; DE NEGRI, João (orgs). *Inovação, padrões tecnológicos e desempenho das firmas brasileiras*. Brasília: IPEA. 2005.

SALLES FILHO, Sérgio. Política de Ciência e Tecnologia no I PND (1972/74) e no I PBDCT (1973/74). *Revista Brasileira de Inovação.* v. 1, n. 2, pp. 397 – 419, 2002.

_____. Política de Ciência e Tecnologia no II PBDCT (1976). *Revista Brasileira de Inovação.* v. 2, n. 1, pp. 179-211, 2003a.

_____. Política de Ciência e Tecnologia no III PBDCT (1980/85) _ Primeira Parte. *Revista Brasileira de Inovação.* v. 2, n. 2, pp. 407- 432, 2003b.

SALLUM, Brasílio; KUGELMANS, Eduardo. O Leviathan declinante: a crise brasileira nos anos 1980. *Estudos Avançados,* v. 5, no. 13, pp. 145-159, 1991.

SAMPAT, Bhaven Patenting and US academic research in the 20th century: The world before and after Bayh-Dole Researh Policy p.772-789, 2006.

SANT'ANNA, Vanya. *Ciência e Sociedade no Brasil.* São Paulo, Edições Símbolo, 1978.

SANTOS, Laymert Garcia dos. *Tecnologia, natureza e a "redescoberta" do Brasil.* In: ARAUJO, Hermetes Reis de. (org.) *Tecnociência e cultura* . São Paulo: Estação Liberdade, 1998.

_____. *Politizar as novas tecnologias. O impacto sócio-tecnico da informação digital e genética.* São Paulo. Editora 34, 2003.

SBPC. *Ata de fundação da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência.* São Paulo, 08 de julho de 1948. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/site/conheca/mostra.php?cod=581

_____. Especial Desafios da Inovação: Projeto de Lei tenta vencer o desafio da inovação. *ComCiência _ Revista eletrônica de Jornalismo Científico*. São Paulo, SBPC, 10 de agosto de 2004.

_____. Empresas brasileiras se preocupam cada vez mais em inovar. *ComCiência Revista eletrônica de Jornalismo Científico*. São Paulo, SBPC, 10 de agosto de 2004.

_____. Especial Desafios da Inovação: Inovação e as patentes no setor de informática. *ComCiência Revista eletrônica de Jornalismo Científico*. São Paulo, SBPC, 10 de agosto de 2004.

_____. Especial Desafios da Inovação: Projeto de Lei tenta vencer o desafio da inovação. *ComCiência Revista eletrônica de Jornalismo Científico*. São Paulo, SBPC, 10 de agosto de 2004.

_____. Ciência e Tecnologia no Brasil. Parte 1 e 2. *Cadernos SBPC*, n.. 25 e 26. São Paulo, SBPC, 2006.

_____. Nanotecnologia rende patentes brasileiras. *Jornal da 58ª. Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.* Florianópolis, Edição Especial, , p.4, 16/ 21 de Julho de 2006.

SCHUMPETER, Joseph. *Capitalism, Socialism and Democracy.*New York: Harper and Brothers, 1942.

_____. *Capitalismo, socialismo e democracia.* Rio de Janeiro, Zahar Editores. 1984.

SCHWARTZMAN, Simon. *Formação da comunidade científica no Brasil.* São Paulo: Editora Nacional; Rio de Janeito: FINEP, 1979.

_____; BALBACHEVSKY, Elizabeth. "The academic profession in Brazil" In: ALTBACH, Phillip (org), *The International academic profession: portraits form 14 countries*. Princeton: Carnegie Foudantion for the advancement of teaching, 1997.

SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY INSITUTE [KOREA]. *Innovation and catching-up: content, theory and policy analysis for korea*. 2003.

SCOTT, Shane. *Academic Entrepreneurialship: University spin-offs ad wealth creation.* Cheltenham: Edward Elgar, 2004.

SILVA, Alberto Carvalho. Descentralização em política de ciência e tecnologia. *Estudos Avançados*, São Paulo: Instituto de Estudos Avançados da USP, V. 14, pp. 61-73, 2000.

SILVA, Cylon Gonçalves. *O Programa Nacional de Nanotecnologia e o Centro Nacional de Referência em Nanotecnologia (LNLS)*. Campinas, LNLS, Março, 2003. Disponível em: www.lnls.br/info/programaNano_a.pdf

_____. O que é nanotecnologia? *ComCiência Revista eletrônica de Jornalismo Científico*. São Paulo: SBPC, Dezembro de 2006. Disponível em: http://www.comciencia.br/reportagens/nanotecnologia/nano10.htm

SINGER, Peter *at all.* Nanotechnology and the developing world. *PLoS medicine.* v. 2, n.4, 2005.

SHARIF, Naubahar. Emergence and development of the National Innovation Systems concept. *Research Policy,* v. 35, p. 745-766, 2006.

SHERWOOD, Robert. *Propriedade intelectual e desenvolvimento econômico.* São Paulo: EDUSP 1992.

SHINN, Terry. Division du savoir et especificité organisationelle: Les laboratoires de recherche industrielle em France. *Revue Française de Sociologie*. v. 21, n.1, p. 3-35, 1980.

_____. Formes du travail scientifique et convergence intellectuelle: la recherche technico-instrumentale. *Revue Française de Sociologie*. v. 41, n.3, p. 447-473, 2000a.

_____.Axes temáthiques et marchés de diffusion. *Sociologie et societés.* v. 32, no. 1, p. 43-69, 2000b.

_____. Nouvelle production du savoir et triple hélice. Tendences du prêt-à-penser las sciences. *Actes de la recherche em sciences sociales*, no. 141, pp. 21-30, 2002.

_____. Regimes de produção e difusão de ciência: rumo a uma organização transversal do conhecimento. *Scientiae Sdutia*, v. 6, n. 1, p. 11-42, 2008a.

_____. Desencantamento da modernidade e da Pós-modernidade; diferenciação, fragmentação e a matriz de entrelaçamento. *Scientiae Sdutia*, v. 6, n. 1, p. 43-81, 2008b.

SHINN, Terry; LAMY, Erwan. L'autonomie scientifique face à la mercatilisation. *Actes de la recherche em sciences* sociales, n. 164, p. 22-49, 2006a.

_____. Paths of commercial Knowledge: forms and consequences os university-enterprise synergy in scientist-sponsored firms. *Research Policy,* v. 35, p. 1465-1476, 2006b.

SHINN, Terry; RAGOUET, Pascal. *Controverses sur la science: Pour une sociologie transversaliste de l'activité scientifique.* Paris: Editións Raisons d'agir, 2005.

_____. Controvérsias sobre a ciência: Por uma sociologia transversalisra da atividade científica. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia; Editora 34, 2008.

SILVA, Cylon Gonçalves. *O Programa Nacional de Nanotecnologia e o Centro Nacional de Referência em Nanotecnologia (LNLS).* Março, 2003. disponível em: http://www.lnls.br/info/programaNano_a.pdf

SILVA, Rodrigo Luiz Medeiros. *O mito de desenvolvimento Sul-Coreano.* Dissertação (Mestrado em Ciências Econômicas) – Instituto de Economia. Campinas, UNICAMP, 2007.

SILVEIRA, Sérgio Amadeu da. Hackers, monopólios e instituições panópticas. C*omCiência Revista eletrônica de Jornalismo Científico*. São Paulo: SBPC, Dezembro de 2006. Disponível em**:** www.comciencia.br/comciencia/handle

SLAUGHTER, S; LESLIE, L. *Academic Capitalism.* Baltimore: Johns Hopkins university Press, 1997.

SOARES, Luiz Carlos. *Da Revolução científica à big (business) Science.* HUCITEC: 2000.

SORENSON, Olav; FLEMING, Lee. Science and the diffusion of knowledge. *Research Policy,* 33. 2004

SORNN-FRIESE, Henrik. Frontiers of research in industrial dynamics and national systems of innovation. *Industry and Innovation.* Sydney: v. 7, pp. 1-14, Jun 2000.

STIGLITZ, Joseph E. Towards a New Paradigm for Development: Strategies, Policies, and Processes. *Prebisch Lecture,* n.. 19, out. 1998.

STOKES, Donald. *Os Quadrantes de Pasteur: a ciência básica e a inovação tecnológica.* Campinas: Editora da UNICAMP, 2005

SUNSNHINE, Fábio Grobart. El derecho de propriedad intelectual internacional. *Cuardernos Nuestra América.* v. XVIII, n.. 35-36. Dez/Jan de 2005.

TACHINARDI, Maria Helena. *A guerra das patentes. O conflito Brasil X EUA sobre propriedade intelectual.* Rio de Janeiro. Paz e Terra. 1993.

TAGIURI, Renato. Value Orientations and the Relationship of Managers and Scientists. *Administrative Science Quartely,* v. 10, p. 39-51, 1965.

TEECE, David; SHERRY, Edward. Royalties, evolving patent rights, and the value of innovation. *Research Policy,* v. 33, p. 179-191, 2004.

THE ECONOMIST. *Levantamento: a inovação na indústria.* In: Parcerias entratégicas. No. 8. Brasília: CGEE. Maio, 2000.

THE WALL STREET JOURNAL. *Trolling the Web for Free Labor, Software Upstars are new force: In an era of online teams, Zimbra Chases Microsoft with low-cost email.* 13 de novembro de 2006.

TIJISSEN, Robert. Is the commercialisation of scientific research affecting the production of public knowledge? Global trends in the the corporate research articles. *Research Policies,* v. 22, p. 709-733.

TIME. *Getting Rich off Those Who Work for Free*. Fevereiro de 2007.
http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1590440,00.html

UNESCO. *UNESCO Country Profiles 2005.* Disponível em: www.uis.unesco.org

_____. UNESCO. *The ethics and politics of nanotechnology*, Paris, 2006.

UNICAMP. *Nanotecnologia na UNICAMP.* Relatório preparado pela pró-reitoria de pesquisa. Campinas, UNICAMP, 2004.

UNITED STATES. Executive Office of the President Council on Environmental Quality e Executive Office of the President Office of Science and Technology Policy. *Memorandum for the Heads of Executive Departments and Agencies: Principles for Nanotechnology Environmental, Health, and Safety Oversight.* Washington: CEQ/ STP: 08 de novembro de 2007a.

_____. National Council on Science and Technology. *The National Nanotechnology: Strategic*

Plan. Washington: Executive Office of the President, 2007b.

_____. Government Accontanment Office: *New Drug Development: Science, Business and Intellectual Proprerty.* Washington: GAO, 2007b.Washington:

USPTO [UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE]. *Patent counts by country, state and year all patents, all types (january 1, 1977/ December 31, 2004).* U.S. Patent and Trademark Office. Washington: Abril, 2005.

VACCAREZZA, L. S. Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión em América Latina. R*evista Iberoamericana de Educación,* n. 18, 1998.

VALOR ECONÔMICO. *Brasil volta a depender mais do saldo de commodities.* São Paulo, Valor Econômico: 27 de setembro de 2007.a

_____. *Exportação e mercado interno fazem CNI rever para 4,7% previsão de alta do PIB.* São Paulo, Valor Econômico: 27 de setembro de 2007b.

_____. *A preços de 2002, saldo comercial brasileiro seria US$12,4 bi menor.* São Paulo, Valor Econômico: 01 de outubro de 2007c.

VARSAVSKY, O. *Por uma política científica nacional.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

VELHO, Léa. Formação de doutores no país e no exterior: estratégias alternativas ou complementares? *Dados – Revista de Ciências Sociais.* Rio de Janeiro, v. 44, n. 3, pp. 607-631, 2001.

VELHO, Léa; PESSOA JR., Osvaldo. *O processo decisório na implantação do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron.* DPCT: Departamento de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP, Texto para discussão no. 23, 1998.

VERMULM, Roberto; BRUGINSKY de Paula, Tomás. *O Desafio do Futuro – As Políticas para Ciência, Tecnologia e Inovação*, 2006, Mimeo.

VILLASCHI, Arlindo. *Anos 90:uma década perdida para o sistema nacional de inovação brasileiro? São Paulo em Perspectiva.* v. 19, n. 2, p. 3-20, abr./jun. 2005.

VOGT, Carlos; KNOBEL, Marcelo. Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil. *ComCiência Revista eletrônica de Jornalismo Científico*. São Paulo: SBPC, Dezembro de 2006. Disponível em**:** http://www.comciencia.br/reportagens/2004/08/01.shtml

WASHBURN, Jennifer. *University Inc. the corporate corruption os higher education.* New York: Basic Books, 2005.
WEBER, Max. "Rejeições religiosas do mundo e suas direções. In: WEBER, Max. *Textos selecionados.* Coleção Os Pensadores. São Paulo: Abril Cultural, 1980. p. 237-268.

_____. *Ciência e política: duas vocações.* São Paulo: Cultrix, 1993.

WHITLEY, Richard. *The intellectual and Social Organization of the sciences.* Oxford: Oxford University Press, 2000.

WILLIAMSON, John. What Should the World Bank Think about the Washington Consensus? *The World Bank Research Observer.* v. 15, n. 2, pp. 251–64, 2000.

WOOD, Stephen; JONES, Richard; GELDART, Alison. *The Social and Economic Challenges of Nanotechnology. Swindon,* London: Economic and Social Science Research Council, 2003.

WOUTERS, Paul. Aux origines de la scientométrie. La naissance du 'Science Citation Index'. *Actes de la Recherche en sciences sociales.* n. 164, p. 10-21, 2006.

YATES, Michael. Laboring in the academic factory. Montly Review, 2000.

ZILSEL, E. The sociological roots of science. *American Sociologist,* v. 2., 1941.

ZIMAN, J. Real Science: What it is, an What it means. Cambrige: Camobridge Unversity Press, 2000.

ZUCKERMAN, Harriet. The Sociology of the Nobel Prizes. *Scientific American,* v. 217, p. 23-33, 1967.

ANEXO

Questionário

Ciência e tecnologia no Brasil: os usuários do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron

O presente questionário tem como objetivo principal conhecer os usuários externos do LNLS: suas trajetórias acadêmicas e profissionais, seus atuais projetos e problemas de pesquisa, sua avaliação sobre alguns aspectos da ciência brasileira. Embora o questionário tenha perguntas específicas sobre nanotecnologia e nanociência, a pesquisa não se limita apenas a estas duas áreas. O presente questionário é parte fundamental de um projeto de investigação sobre a ciência brasileira, ligado ao Departamento de Sociologia da Universidade de São Paulo. A contribuição de cada pesquisador é fundamental para nós. Apesar deste questionário ser nominal, **os dados fornecidos aqui são estritamente sigilosos** e serão considerados apenas para efeito de cálculos estatísticos e análises gerais das respostas. Pedimos-lhe a imensa gentileza de respondê-lo detalhadamente e enviá-lo para o e-mail da responsável **mariacarlotto@usp.br.** Qualquer dúvida ou questão, entrar em contato conosco por este mesmo e-mail. Muito obrigada por sua colaboração.

Dados pessoais

Nome:

Data de nascimento:

Gênero: Feminino ( ) Masculino ( )

Nacionalidade:

Quais instalações abertas do LNLS você utilizou? Em que ano?

Formação e trajetória acadêmica

Graduação

Curso:

Instituição/país:

Ano da Conclusão (caso já tenha concluído) :

Iniciação científica

Área/Disciplina:

Tema:

Orientador:

Mestrado

Área/Disciplina:

Instituição/país:

Título da Dissertação:

Orientador:

Ano da Conclusão (caso já tenha concluído) :

Doutorado

Área/Disciplina:

Instituição/país:

Título da Tese:

Orientador:

Ano da Conclusão (caso já tenha concluído) :

Pós-doutorado

Área/Disciplina:

Instituição/país:

Título:

Ano da Conclusão (caso já tenha concluído) :

Especialização ou outras

Área/Disciplina:

Instituição/país:

Ano da Conclusão (caso já tenha concluído) :

Trajetória profissional

Você já trabalhou em alguma empresa ou laboratório privado?
Sim ( ) Não ( )

Se SIM, quais (por favor, indique a sua função em cada uma delas) e como avalia a experiência?

Se NÃO, por quê?

Pesquisa atual

Qual o título do projeto de pesquisa em que você trabalha atualmente ?

Esse projeto é ligado a qual Universidade, Instituto, Departamento e Grupo de pesquisa?

Por favor, descreva em linhas gerais a sua questão ou hipótese de pesquisa e os objetivos (gerais e específicos).

Essa pesquisa relaciona-se de alguma maneira com a área de nanotecnologia ou nanociência?
Sim ( ) Não ( )

Se **SIM**, você caracterizaria a sua pesquisa como nanociência, como nanotecnologia ou como as duas áreas. Por quê?

Na sua atual pesquisa (independentemente de ser ou não ligada à área de nanotecnologia e/ou nanociência), existe possibilidade de aplicação comercial ou tecnológica? Em quê?

Nessa pesquisa – ou no seu grupo de pesquisa – existe algum tipo de contrato, convênio ou parceria com empresas?

SIM ( ) Qual? E, em linhas gerais, em que consiste? Existe algum contrato de confidencialidade e/ou cláusulas de patenteamento dos resultados de pesquisa?

NÃO ( ) Por quê?

No seu grupo de pesquisa ou departamento, existe alguma patente concedida ou algum pedido de patente em andamento?
( ) Sim. Quantas? _____ Quantas delas estão licenciadas? ____
( ) Não

Como você avalia o patenteamento de resultados de pesquisa?

Na sua opinião, as patentes são um bom mecanismo de transferência de conhecimento e tecnologia
para o setor privado?
( ) Sim ( ) Não
Por quê?

Na sua perspectiva, as patentes são um bom indicador de desempenho acadêmico?
( ) Sim ( ) Não
Por quê?

<u>Avaliação da atividade científica</u>

O tempo que você dedica pessoalmente a funções burocráticas ligadas à pesquisa científica é, na sua avaliação:

Muito Excessivo ( )
Excessivo ( )
Adequado ( )
Insuficiente ( )

Como você avalia a possibilidade de utilização do LNLS para a sua pesquisa:
Fundamental ( )
Muito importante ( )
Importante ( )
Um pouco importante ( )
Nada importante ( )

Por quê?

Indique o seu grau de concordância com cada uma das afirmações abaixo marcando um "X" na coluna correspondente (atenção, marque apenas uma resposta):

	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
A ciência no Brasil é muito acadêmica.				
A ciência brasileira deveria se preocupar mais com o desenvolvimento tecnológico do país.				
A ciência deve dispor de total autonomia em relação ao Estado e ao mercado.				
A ciência é um fator chave do desenvolvimento econômico.				
A ciência deve ajudar a aumentar a competitividade das empresas brasileiras.				
A parceria do setor acadêmico com o setor industrial é benéfica para ambos os lados				
A parceria do setor acadêmico com o setor industrial é mais benéfica para a indústria do que para a academia				
A parceria do setor acadêmico com o setor industrial é mais benéfica para a academia do que para a indústria				
A experiência científica não prepara para o mercado de trabalho.				
O patenteamento de pesquisa é contrário ao espírito científico porque privatiza o conhecimento.				
O patenteamento de pesquisa deve ser incentivado pelo Estado.				
As empresas brasileiras estão muito interessadas na ciência produzida nas universidades do país.				
A universidade brasileira é muito burocrática por isso as parcerias são tão difíceis.				

Quais são seus planos acadêmicos e profissionais para os próximos anos? Por favor, indique com detalhes: caso pretenda continuar fazendo pesquisa: em departamento e universidade, ou em que empresa ou laboratório. Descrever também a linha ou questão de pesquisa que pretende seguir. Caso pretenda ir trabalhar no mercado de trabalho: em que função, área e empresa. A resposta não precisa ser em termos concretos, ou seja, a idéia é dizer o que você *pretende* fazer, mesmo que em termos gerais.

Na sua opinião, a atividade científica está mudando? Em que direção?