

# UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

A Formação da  
Comunidade Científica no Brasil

*Simon Schwartzman*



# **UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA: A FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL**

Simon Schwartzman

(Brasília Ministério de Ciência e Tecnologia 2001)

tradução de Sérgio Bath e Oswaldo Biato

Prefácio

Prefácio à edição inglesa

Capítulo 1 - INTRODUÇÃO - UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

Sisifo

O desenvolvimento de uma comunidade científica

A busca da ciência

Ciência tecnologia e as profissões

Um sumário

PRIMEIRA PARTE: OS FUNDAMENTOS

Capítulo 2 - A HERANÇA DO SÉCULO DEZOITO

Os temas principais

As novas universidades

A Contra-Reforma

A reforma de Pombal

O Estado a Igreja e a Educação no Brasil

Projetos para uma universidade brasileira

### Capítulo 3- A CIÊNCIA NO IMPÉRIO

Ciência colonial: os naturalistas

Ciência Imperial: o século dezenove

A educação superior

Engenharia e Mineração

Medicina e Cirurgia

A ciência imperial em perspectiva

### Capítulo 4 - O AUGUE E O DECLÍNIO DA CIÊNCIA APLICADA

Da Velha República à revolução de 30

A "ilustração brasileira"

Da astronomia tradicional à matemática moderna

Da medicina sanitária à pesquisa biomédica

A pesquisa geológica e o nacionalismo econômico

São Paulo assume a liderança

### Capítulo 5 - A REVOLUÇÃO DE 0 E AS PRIMEIRAS UNIVERSIDADES

A "Educação Nova" e a Igreja Católica

À procura de alternativas

A Reforma Francisco Campos

Um projeto liberal: a Universidade do Distrito Federal

Um modelo a ser seguido: a Universidade do Brasil

Uma nova elite para uma nova nação: a Universidade de São Paulo

### Capítulo 6 - AS RAÍZES DAS TRADIÇÕES CIENTÍFICAS

Da agronomia à genética

Partindo de Manguinhos: os novos institutos de pesquisa biológica

Química: limites e possibilidades do modelo alemão 0

Gleb Wataghin e a física dos raios cósmicos

O esforço de guerra

Desenvolvimentos do pós-guerra

## SEGUNDA PARTE: O CRESCIMENTO

### Capítulo 7 - A PROFISSIONALIZAÇÃO DA CIÊNCIA

Os Pioneiros

Segunda Geração: Inícios da Profissionalização

Segunda Geração: As Ciências Exatas

Cientistas Modernos: a Terceira Geração

Fontes de Apoio Financeiro

A Fundação Rockefeller no Brasil

Centralização administrativa e a Pesquisa Científica

### Capítulo 8 - MODERNIZAÇÃO DO PÓS-GUERRA

Cientistas como parte da Intelligentsia

Energia Nuclear e o Conselho Nacional de Pesquisas

As novas universidades de elite

Expansão da Educação Superior

### Capítulo 9 - O GRANDE SALTO À FRENTE

Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Econômico

A reforma da educação superior 5

Os Novos Programas de Pós-Graduação 7

Instituições de Alta Tecnologia 0

"Big Science" e Alta Tecnologia

## Capítulo 10 - EPÍLOGO

Pujança e Decadência

Política: do Governo Militar ao Civil

Educação Superior de massas

Tecnologia e Economia 0

O Demônio

Apêndice - Lista de Entrevistas

Referências Bibliográficas

# UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

## A FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

SIMON SCHWARTZMAN

### PREFÁCIO À NOVA EDIÇÃO

Sou muito grato ao Ministério de Ciência e Tecnologia pela publicação desta nova versão de *Formação da Comunidade Científica no Brasil*. A primeira edição, de 1979, foi feita pela Companhia Editora Nacional, então sob intervenção do BNDES, com recursos da FINEP. Sem objetivo comercial, ela nunca chegou às livrarias, tendo sido distribuída, no entanto, para bibliotecas, autoridades, cientistas e estudiosos do assunto. No final dos anos 80 surgiu a possibilidade de preparar uma versão inglesa do texto, que foi publicada pela Pittsburgh University Press, nos Estados Unidos, em 1991. Para essa edição, o texto original foi rescrito e atualizado, e a estrutura original do livro foi profundamente alterada. A nova versão brasileira, que agora se publica, é uma re-tradução ao português da versão inglesa de 1991. Isto foi feito porque não teria sentido voltar ao texto original de 1979, já superado; e a preparação de uma nova versão em português significaria um longo trabalho de pesquisa e reinterpretação das informações, o que terminaria por inviabilizar esta reedição. Sou muito grato também a Sérgio Bath e Oswaldo Biato pelo excelente trabalho de tradução.

Acredito que o principal mérito deste livro talvez tenha sido o de ajudar a estabelecer a área de estudos sociais e históricos sobre a ciência e a tecnologia no Brasil, campo que se expandiu e se transformou muito desde então. Muitos dos temas e informações tratadas têm sido objeto de estudos mais detalhados e aprofundados, o que torna a tarefa de refazer a história da ciência brasileira algo muito mais difícil do que foi a preparação da primeira edição deste trabalho. Enquanto esta nova visão histórica da ciência brasileira não surge, este livro, agora mais acessível, poderá continuar como fonte de pistas, indicações, idéias e temas sobre o tema da ciência, da tecnologia e da educação superior no país.

Muitas coisas ocorreram desde a primeira edição deste livro mais de trinta anos atrás. O campo de estudos sociais sobre a ciência se alterou profundamente, a ciência brasileira se transformou bastante, e minha própria maneira de ver a questão também se transformou.

Eu poderia descrever minhas preocupações, ao iniciar este trabalho na década de 70, como uma tomada de posição entre dois pólos do que se poderia chamar, hoje, de uma visão modernista, *enlightened*, do papel da ciência na sociedade moderna. Uma destas visões era representada, no Brasil dos anos 20 e 30, pelo matemático

Amoroso Costa, que defendia a “Ciência Pura”, e, na tradição sociológica, por Max Weber, que procurava distinguir com clareza a ciência da política; por Robert K. Merton, autor das idéias seminais, nos anos 40, sobre os sistemas de valores que deveriam acompanhar a cultura da ciência; e por Joseph Ben-David, que pesquisava o surgimento, desenvolvimento e transformações do “scientific role”, do papel dos cientistas nas sociedades modernas.

A outra posição, dominante entre cientistas, militares e economistas brasileiros, talvez pudesse ser traçada a August Comte, e tinha como expoentes, nos anos 30, o cientista britânico J. D. Bernal e o francês Frédéric Juliot-Curie, ambos influenciados pelo marxismo. Os dois campos compartilhavam a idéia de que as ciências empíricas eram um componente central das sociedades modernas, e que era importante desenvolvê-las ao máximo, para que os valores da objetividade e da razão, e os produtos tecnológicos derivados de suas aplicações, pudessem ser utilizados para o benefício de todos. Para os primeiros, a ciência fazia parte de um movimento civilizatório e cultural muito amplo, centrado nos valores da liberdade, individualidade, e racionalidade, que se justificava por si mesmo, pelos valores e “demônios” que levavam as pessoas a defendê-los, independentemente de seus possíveis usos e implicações práticas. Mais do que isto, diria Merton. Quando os valores da “república da ciência” não são respeitados, quando a inteligência e a racionalidade são colocados a serviço do poder, a lógica da força prevalece sobre a força da lógica e da inteligência, os frutos do conhecimento se voltam contra seus criadores, e a própria sobrevivência da atividade científica se torna impossível.

Entre os do segundo polo predominavam os cientistas naturais, os tecnólogos e engenheiros, e não os sociólogos ou filósofos. Estes cientistas acreditavam que com seus métodos, suas tecnologias e sua eficiência, estavam destinados a tirar o mundo do atraso e da ignorância, e a instaurar o reino da razão, aonde os próprios cientistas, naturalmente, exerceriam o poder, para o benefício de todos. Enquanto que os primeiros buscavam identificar o lugar próprio da comunidade científica, seus valores, sua cultura, e suas instituições, os segundos se preocupavam em buscar e estabelecer os vínculos entre a ciência e o poder econômico, político e militar. Enquanto os primeiros temiam o pacto faustiano entre a ciência e o poder, os segundos não queriam outra coisa. O uso da tecnologia e de princípios supostamente científicos para a organização da vida social e econômica nos regimes autoritários europeus no pré-guerra, tanto na União Soviética quanto na Alemanha, assustava os do primeiro grupo, e fascinava os do segundo.

Pesquisando o tema da ciência em tempos do regime político militar, que buscava levar à frente um projeto autoritário de modernização e desenvolvimento, eu me filiava com clareza ao primeiro grupo, defendendo a comunidade científica contra

o uso instrumental da tecnologia, buscando inserir nossa escassa tradição científica em nossa também escassa tradição liberal e democrática. É provável que este ato explícito de subversão não tenha sido percebido, talvez porque o que se discutia no Brasil, naqueles tempos como agora, não era a oposição entre dois projetos modernistas, o liberal e o autoritário, mas a oposição entre o “tradicional” e o “moderno”, fazendo com que as diferenças entre os distintos projetos modernizadores se confundissem – o que explica, aliás, a fácil convivência entre a esquerda e a direita brasileiras, no apoio a projetos tecnológicos como a política de informática e o programa nuclear, apesar dos alinhamentos opostos dos dois grupos na guerra fria.

Nos anos 70 e 80, os estudos sociais da ciência passaram por uma grande revolução, que consistiu na “desconstrução” das idéias modernistas, e culminou naquilo que ficou conhecido no final dos anos 90 como a “guerra das ciências”, as “science wars”. Liberais ou autoritários, os modernistas concordavam que o conhecimento científico era distinto do conhecimento comum, que havia uma demarcação clara que separava o pensamento racional do pensamento irracional, os especialistas e iniciados dos leigos, que havia uma Razão, com R maiúsculo, que podia ser identificada e conhecida, e que era o dever e o destino dos cientistas trabalhar para torná-la cada vez mais nítida e brilhante. De repente, sociólogos e antropólogos, muitos deles oriundos das ciências naturais, começam a observar os cientistas como quem observa os índios em suas tribos, e chegam à conclusão de que não existe, na verdade, tanta diferença assim entre os dois mundos, o da ciência e o do sentido comum<sup>1</sup>. Por trás da aparência de lógica e racionalidade, que surge nas publicações científicas e dos produtos tecnológicos acabados, assim como nas declarações públicas dos cientistas, existe um mundo totalmente humano de decisões baseadas em interesses, idéias aproximadas e tentativas, disputas de poder, decisões oportunistas sobre temas e prioridades, e o uso da retórica para conquistar aliados e derrotar os inimigos. Os conhecimentos científicos não seriam diferentes de outros tipos de conhecimento, e as escolhas de temas e as práticas dos cientistas estariam tão influenciadas por variáveis sociológicas, culturais e políticas como quaisquer outras práticas humanas<sup>2</sup>. Na ciência, como na vida, vale tudo, “everything goes” como diria o filósofo Paul Feyerabend<sup>3</sup>. O “método científico” não passaria de uma construção *ex-post*, de existência problemática e duvidosa.

---

<sup>1</sup>Latour e Woolgar, 1979; Knorr-Cetina. 1991.

<sup>2</sup> Bloor, 1976. A influência das idéias do “segundo Wittgenstein” foi muito grande neste entendimento. Veja a respeito Bloor, 1983.

<sup>3</sup> Feyerabend, 1975.

Uma vez aberta a caixa de Pandora, tudo passava a ser possível. Para alguns, no extremo, a ciência não seria senão um exercício de poder de homens ocidentais e brancos contra as mulheres orientais e negras, em diversas combinações. O racionalismo, e a ciência que o acompanha, seriam simplesmente uma forma peculiar de ver a realidade, distinta, mas não superior, e muitas vezes pior que outras formas, baseadas na intuição, na religião, nas experiências sensoriais e espirituais de vários tipos, ou na visão feminina do mundo. Todos os confrontos de idéias e argumentos seriam, na realidade, conflitos de poder. Para os países em desenvolvimento, não faria sentido tentar trazer e incorporar a tradição científica oriental, com suas instituições e seus supostos. Cada um deveria buscar e desenvolver suas formas próprias de conhecer, interpretar e modificar a realidade, e lutar, politicamente, contra o domínio do paradigma científico ocidental.

Colocada nestes termos, a nova sociologia da ciência se transforma em um projeto intelectual anti-modernista, filiado a e não muito distinto de todas as correntes de pensamento que, desde Galileu, resistiram ao avanço da ciência moderna. Na América Latina, ainda que não tanto no Brasil, surgem os que pretendem substituir a ciência ocidental e seus princípios meritocráticos e técnicos por uma outra ciência de raízes mais nativas, baseada quem sabe em princípios comunitários, ou nas tradições místicas e espirituais das populações indígenas, ou empobrecidas.<sup>4</sup>

Estas visões extremas e radicais derivadas da nova sociologia do conhecimento não são difíceis de refutar, e foram objeto de um ataque cerrado de cientistas que, mais uma vez, brandiam os argumentos da racionalidade e da lógica contra o irracionalismo e o obscurantismo.<sup>5</sup> Mas a força da nova sociologia da ciência não está nestes extremos, e sim em colocar a nu aquilo que todos, de alguma forma, já sabíamos – que a prática da ciência é diferente de sua ideologia e justificação, e que, por isto, não é possível continuar a defender, de forma ingênua e irrefletida, a superioridade do conhecimento científico, e as coisas que propõem os cientistas e tecnólogos, sobre todas as demais.

A verdade, diz Bruno Latour em um pequeno livro, é que “nunca fomos modernos”, no sentido de que nunca acreditamos plenamente na existência de um mundo do conhecimento científico e da técnica desligado e desconectado do mundo

---

<sup>4</sup> Eu discuto esta perspectiva com algum detalhe em “O Espelho de Morse”, em Schwartzman, 1997.

<sup>5</sup> Sokal e Bricmont, 1997.

de carne e osso das pessoas, dos animais e dos objetos da natureza.<sup>6</sup> Isto não significa que todos os tipos de conhecimento se equívalem, e que o valor e a relevância dos conhecimentos científicos e das tecnologias sejam simples expressões de relações de poder. Mas, justamente pela sua força e seu potencial, tanto para o bem quanto para o mal, é que não podemos continuar a tratar a atividade científica como um campo idealizado da Razão e do Bem, sem entender, em mais profundidade, como a atividade científica se estrutura, se organiza, busca seus recursos, estabelece suas verdades e reordena os atores e objetos que dela participam, ou que são por elas influenciados.

O principal efeito da nova sociologia da ciência – e não só dela – foi abalar profundamente a crença nas virtudes absolutas da ciência e da técnica, justamente em uma época em que a ciência assume um papel cada vez mais significativo no reordenamento da economia mundial, e abre novas e insuspeitadas fronteiras no conhecimento dos fenômenos da vida e do meio ambiente. Temos mais ciência do que nunca, nunca dependemos tanto dela como agora, e nunca tivemos tanta clareza sobre seus problemas, limites e também possibilidades.

Na perspectiva de hoje, o confronto entre as duas visões “modernas” a respeito da organização e o papel da ciência nas sociedades contemporâneas parece ultrapassado. A preocupação atual, muito mais pragmática e concreta, é como melhor usar os recursos que a ciência pode proporcionar, sem cair na sedução fácil dos projetos modernistas, e sem colocar a atividade de pesquisa na camisa de força do planejamento tecnocrático, ou da lógica de curto prazo dos negócios de mercado. Em 1993-94 tive a oportunidade de coordenar um trabalho de elaboração de uma proposta de política científica para o Brasil, que, como o ocorre com trabalhos desta natureza, não chegou a ser utilizado de forma mais explícita pelos que o financiaram (o Ministério de Ciência e Tecnologia e o Banco Mundial), mas não deixou de gerar um conjunto significativo de estudos e análises, que creio terem proporcionado uma nova visão a respeito de onde estamos e para onde deveremos tratar de ir neste tema.<sup>7</sup> Uma das contribuições mais interessantes para o estudo foi feita pelo Prof. Lewis Branscomb, da Universidade de Harvard, que apresentou um trabalho sobre as modificações recentes no sistema de ciência e tecnologia nos Estados Unidos.<sup>8</sup> O que Branscomb mostra é que, na experiência americana, as duas faces do projeto

<sup>6</sup> Latour, 1993.

<sup>7</sup>Schwartzman, Bertero, Krieger, e Galembeck. 1995, 3 volumes.

<sup>8</sup>Branscomb, 1995.

modernista, o acadêmico e liberal e o tecnocrata e autoritário, longe de se oporem, na realidade se complementavam, já que eram os gigantescos investimentos públicos na pesquisa militar que abriam espaço e davam recursos para a ciência acadêmica que se desenvolvia sobretudo nas universidades. O fim da guerra fria, e a explosão das novas tecnologias voltadas para produtos de consumo de massa e para as comunicações em escala global, pareciam sinalizar o fim dos investimentos públicos na pesquisa militar. A consequência foi forçar a pesquisa acadêmica a estabelecer laços muito mais fortes e também mais difíceis com um novo parceiro, o setor privado. As formas tradicionais de organização da atividade científica, em departamentos acadêmicos estruturados em disciplinas científicas bem delimitadas, sistemas de mérito baseados nas competências intelectuais, e o compartilhamento dos conhecimentos científicos por todos que tivessem a necessária competência para entendê-los, pareciam agora antiguidades destinadas a desaparecer. Havia agora novo “modo” de produção científica, muito mais pragmático, interdisciplinar, *ad hoc* e contaminado por interesses comerciais e empresariais do que antes.<sup>9</sup>

O estudo de 1993/94 dizia que, 25 anos depois, o sistema brasileiro de ciência e tecnologia ainda estava configurado nos termos do “modelo Geisel”, estabelecido em meados dos anos 70, e já em decadência no início dos anos 80. Apesar de sua brevíssima duração, foi um período que deixou saudades entre muitos cientistas e pesquisadores, pela abundância relativa de recursos, pela facilidade com que projetos eram aprovados, pelas inovações institucionais que ocorreram (como, por exemplo, a criação da COPPE e da Universidade de Campinas) e pela crença que parecia existir no papel da ciência e da tecnologia como instrumento de desenvolvimento e modernização do país. A partir dos anos 80, a comunidade científica se transformou em um grupo de pressão que se mobilizava para obter recursos para sua sobrevivência, usando ainda a retórica de antes, mas com cada vez menos convicção e capacidade de convencimento sobre sua importância. Neste meio tempo, havia também mudado o mundo, e o próprio país. Era necessário pensar uma nova política de ciência e tecnologia para um novo mundo global. Melhor do que parafrasear os resultados daquele estudo é transcrever alguns de seus trechos:

O cenário internacional da ciência e tecnologia mudou dramaticamente desde que o Brasil começou sua caminhada para o desenvolvimento de C&T nos anos 60. As principais características deste novo contexto internacional podem ser descritas como segue:

---

<sup>9</sup>Sobre o “modo II” de organização da atividade científica, veja Gibbons, Trow, Scott, Schwartzman, Nowotny, e Limoges, 1994.

- A ciência e tecnologia estão muito mais próximas da indústria e dos mercados do que antes. As indústrias precisam não só de processos e produtos, mas também das qualificações necessárias para acompanhar as novas concepções e práticas de gestão, e para isso dependem de conhecimentos especializados que não são e nem podem mais ser gerados internamente, em suas atividades cotidianas. A consequência tem sido o aumento dos investimentos em P&D, a instalação de laboratórios especializados e departamentos de pesquisa, e a busca de novas formas de relacionamento com as universidades. Há uma preocupação renovada com questões de propriedade intelectual, que acompanha uma grande expansão de uma verdadeira indústria do conhecimento, do comércio de marcas e patentes, da assistência técnica e das consultorias internacionais.

- O ritmo da inovação tecnológica e da competição no mercado se aceleraram, exigindo das empresas capacidade permanente de mudar sua organização interna, absorver novas tecnologias e processos, e de gerar novos produtos. Isto tem provocado mudanças significativas na composição da força de trabalho industrial, uma maior ênfase em trabalhadores altamente qualificados em todos os níveis e uma drástica redução de pessoal administrativo e não-qualificado. As consequências deste novo ritmo de progresso técnico e da competição no mercado incluem também a crescente internacionalização das indústrias e mercados, e a redefinição das linhas de produção, com especialização em alguns segmentos da cadeia produtiva ou em alguns nichos do mercado. Novas associações e fusões, muito frequentemente, entre empresas de diferentes países são também estimuladas pelo alto custo financeiro da P&D e o encurtamento do ciclo de vida dos novos produtos.

- A ciência está se tornando mais global. A velocidade e o baixo custo dos fluxos internacionais de informação colocam pesquisadores e centros de pesquisa em contato direto. A propagação de produtos e processos tecnológicos por empresas internacionais dissemina padrões similares de consumo, de organização e de trabalho. É muito mais fácil agora o acesso à comunidade científica internacional do que no passado. A mobilidade internacional de pesquisadores de talento também se tornou mais simples. Mas ao mesmo tempo, a participação efetiva na comunidade internacional depende de uma qualificação adequada, na medida em que requer a utilização de instrumentos científicos padronizados, linguagem e padrões de comunicação adequados, que, em sua ausência, geram novas desigualdades e formas de concentração de recursos e qualificações.

À medida em que a relevância econômica e militar do conhecimento científico e tecnológico crescem, dizia o documento, intensifica-se a tendência a limitar sua difusão através de legislação sobre propriedade intelectual e de barreiras governamentais à difusão de tecnologias sensíveis e estratégicas. Esta tendência, entretanto, é compensada pela intensa competição internacional de empresas e governos para vender suas tecnologias, e pela inexistência de fronteiras bem definidas entre conhecimento acadêmico (e portanto livre) e o conhecimento privado (ou protegido). O resultado é que o acervo básico da tecnologia moderna está disponível para os países que possuem suficiente massa crítica em engenharia e ciências básicas. Isso só não se aplica a algumas poucas tecnologias militares, que ainda podem ser controladas pelas grandes potências.

Mais recentemente, prosseguia, o fim da guerra fria tem forçado as grandes potências a promoverem o difícil processo de redução de seus aparatos militares, o que tem alterado a tradicional associação entre P&D militar, tecnologia industrial e pesquisa acadêmica básica. Parte destes recursos estão sendo redirecionados para pesquisa aplicada em áreas como saúde, meio-ambiente e energia, e novas

associações entre governos, instituições de pesquisa e empresas privadas estão emergindo. A inovação científica neste novo contexto predominantemente civil tenderá a se orientar sobretudo pelo mercado e por demandas sociais de curto prazo, e não mais pelas prioridades governamentais. A inovação científica deve também se dar de forma mais incremental, estar mais intimamente associada à produção e serviços, e ser mais sensível a custos do que foi até agora. O "modelo linear simples" utilizado até recentemente para entender o desenvolvimento científico e a mudança tecnológica está sendo abandonado. Este modelo pressupunha a existência de um padrão pelo qual a *pesquisa fundamental* dava lugar a *descobertas* e a resultados experimentais da *ciência aplicada*, possibilitando *invenções* que forneciam as bases da *inovação* empresarial a partir da qual novos produtos e processos eram criados e depois difundidos por *imitação* e engenharia reversa. A visão atual é a de que a realidade é muito mais complexa: descobertas científicas ocorrem com freqüência no contexto da aplicação; não existe uma distinção precisa entre o trabalho básico e o aplicado; e o conhecimento tácito e os avanços incrementais são mais importantes do que descobertas e inovações científicas isoladas. Uma consequência desta transformação é que o apoio para a pesquisa básica vem perdendo terreno, quando esta não se associa a resultados e produtos previamente identificáveis.

Ao mesmo tempo, dizia ainda o documento, novos padrões de cooperação científica internacional são desenvolvidos, com o estabelecimento de programas multinacionais de grande escala, tais como o Projeto do Genoma Humano; de atividades de pesquisa globais nas áreas de meteorologia, aquecimento global, astrofísica; e de projetos de cooperação regional entre países. Enquanto que os programas tradicionais de "big science", como o Consórcio Europeu de Estudos Nucleares (CERN), se caracterizavam por grandes instalações científicas, os mais recentes tendem a assumir a forma de densas redes de cientistas e grupos de pesquisa. A alternativa para as comunidades científicas pequenas é ou de participar em alguns aspectos destes grandes programas, ou de se marginalizar progressivamente

O documento assinalava também que, por causa de seus custos crescentes, relevância econômica e perigos potenciais, as atividades de ciência e tecnologia têm sido acompanhadas pela sociedade de forma muito mais atenta do que no passado. Controvérsias públicas esmaecem as fronteiras entre a especialização técnica e o conhecimento de domínio público, e uma variedade de novas disciplinas e atividades relacionadas à análise e avaliação da ciência emergiram, lidando com questões como a previsão e a avaliação tecnológica e as análises do impacto ambiental das inovações. As ciências sociais adquiriram uma nova relevância neste contexto, tanto para o estudo da economia da ciência e tecnologia, quanto para a compreensão dos processos sociais de produção e transmissão de conhecimentos, para a interpretação das controvérsias públicas, e para a análise de políticas públicas na área de C&T.

O resultado disto tudo, afirmávamos, era que as formas tradicionais de organização do ensino e pesquisa científica estão sob questionamento. Discute-se hoje se a divisão dos departamentos acadêmicos e das instituições científicas segundo as diferentes disciplinas e áreas do conhecimento é a mais adequada e capaz de oferecer as condições apropriadas para a formação e o desenvolvimento de pesquisa interdisciplinar. Ao mesmo tempo, não existem alternativas claras à organização do ensino segundo os moldes tradicionais, gerando novas fontes de tensão entre ensino e pesquisa. As agências governamentais de apoio à ciência estão em processo de revisão e transformação. As relações entre universidades, os governos e a indústria estão profundamente alteradas pelos novos padrões de ensino técnico, pesquisa cooperativa e financiamento, o que tem gerado novas oportunidades e tensões. As carreiras científicas tradicionais são percebidas como menos recompensadoras, prestigiadas e seguras do que no passado, ao passo que novos perfis profissionais emergem.

As perspectivas que se abriam para o Brasil, neste novo contexto, não eram necessariamente pessimistas. O documento afirmava que apesar da grande defasagem entre a ciência e tecnologia do Brasil e a dos países industrializados mais avançados, existe uma oportunidade de convergência que não deve ser desperdiçada. O acesso à informação no plano internacional é barato; a circulação e mobilidade de cientistas é intensa; tecnologias de produtos e processos são oferecidas em um mercado internacional altamente competitivo; e empresas multinacionais espalham suas sucursais e instalações de pesquisa por todo o mundo, dependendo das condições locais. O principal requisito para aproveitar esta oportunidade e compartilhar estes recursos de conhecimento é a capacidade social dos países, que é, essencialmente, uma questão de educação e de capacitação científica. Assim, embora a ciência e tecnologia estejam se tornando cada vez mais internacionais, os requisitos para participar de seus benefícios continuam sendo de ordem local e nacional, e dependem de ações deliberadas por parte dos governos.

A principal tese deste documento era que havia uma clara necessidade de sair do modelo anterior de desenvolvimento científico e tecnológico e partir para um equacionamento inteiramente novo e adequado às realidades presentes e futuras. Ciência e tecnologia são mais importantes do que nunca, se o Brasil pretende elevar o padrão de vida da população, consolidar uma economia moderna e participar com plenitude em um mundo cada vez mais globalizado. A economia precisa se modernizar e se ajustar a um ambiente internacionalmente competitivo. A educação precisa ser ampliada e aprimorada em todos os níveis. À medida em que a economia crescer e novas tecnologias forem introduzidas, novos desafios irão emergir na produção e no uso de energia, no controle do meio ambiente, na saúde pública e na administração de grandes conglomerados urbanos. Mudanças também vão ocorrer na

composição da força de trabalho. Uma forte capacitação nacional será necessária para que o país possa participar, em condições de igualdade, das negociações internacionais que podem ter conseqüências econômicas e sociais importantes para o Brasil. Uma política liberal convencional em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico não produzirá capacitação na escala e qualidade necessárias. Não há muito espaço mais para tecnologias artificialmente protegidas. Projetos tecnológicos de grande porte, altamente sofisticados e concentrados não têm condições de gerar impactos de grande amplitude no sistema educacional e industrial. Tentativas de planejar e coordenar centralizadamente todos os campos da ciência e tecnologia correm o risco de expandir burocracias ineficientes e sufocar a iniciativa e criatividade. A nova política de C&T deve implementar tarefas aparentemente contraditórias: estimular a liberdade, iniciativa e criatividade do pesquisador, e ao mesmo tempo estabelecer um forte vínculo entre o que eles fazem e as necessidades da economia, do sistema educacional e da sociedade como um todo. Deve tornar a ciência e tecnologia brasileira verdadeiramente internacional, e ao mesmo tempo fortalecer a capacidade educacional e de C&T do país. Para isto, o pesquisador individual, suas unidades de pesquisa ou laboratórios, precisam ser libertos dos entraves burocráticos e estimulados a buscar as melhores oportunidades e alternativas no país e no exterior para usar e desenvolver suas competências. Isto requer não só um ambiente competitivo, que ofereça incentivos públicos e oportunidades privadas que premiem resultados e imponha custos crescentes à complacência e improdutividade, como também o direcionamento de uma parte substancial dos recursos de P&D para alguns objetivos estratégicos bem selecionados.

Cabe ao leitor avaliar se estamos realmente tomando em conta o que está ocorrendo em todo o mundo, e se o redirecionamento das políticas e as ações governamentais nas áreas de ciência, tecnologia e educação estão sendo feitas de acordo com as novas realidades. O Brasil entra no século XXI em situação bastante melhor do que estava dez anos atrás, quando se debatia ainda sob o impacto dos efeitos da “década perdida” dos anos 80. Minha avaliação pessoal é que existem muitas mudanças positivas, e que estamos saindo aos poucos do modelo elitista e isolacionista do passado. Mas o caminho a percorrer é longo e incerto.

Por isto, creio que o compromisso com os valores racionais e da modernidade, expressos na metáfora de Max Weber sobre o demônio que se apossa de nossa vontade e nos força ao usar ao máximo nossa lucidez, com a qual este livro termina, é ainda válido e atual. Não é um modernismo arrogante, nem triunfante, nem ingênuo; mas não deixa de ser esperançoso; e, no fundo, não há nada que possamos realmente colocar em seu lugar.

Rio de Janeiro, março de 2001.

# UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

## A FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

SIMON SCHWARTZMAN

### PREFÁCIO À EDIÇÃO INGLESA

Este livro tem como origem uma pesquisa realizada em meados da década de 1970 por uma das principais entidades financiadoras da ciência e da tecnologia, a FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos), com o objetivo de traçar um quadro amplo do início e do desenvolvimento das ciências empíricas no Brasil. O trabalho foi executado em duas frentes. Primeiro, foi feito um esforço para reunir e consolidar o máximo que fosse possível do material publicado sobre a história da ciência brasileira até então. Segundo, foram entrevistados cerca de setenta cientistas que desempenharam um papel importante nessa história, do ponto de vista científico ou institucional: entrevistas longas e abertas. Os textos das entrevistas, com as gravações originais, estão disponíveis para consulta no CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação em História Contemporânea do Brasil), na Fundação Getúlio Vargas, no Rio de Janeiro.<sup>1</sup>

A primeira versão deste livro, publicada em português em 1979, foi provavelmente a primeira tentativa de ver de forma abrangente o desenvolvimento da comunidade científica brasileira, desde as suas raízes históricas, propiciando um panorama coerente da sua luta pela sobrevivência. Esta versão contou com as contribuições de Ricardo Guedes Ferreira Pinto, que focalizou a história da física e da engenharia; de Maria Clara Mariani e Márcia Bandeira de Melo, que se concentraram nas ciências biomédicas; de Tjerk Franken, que estudou a história institucional e produziu uma cronologia detalhada da ciência brasileira, de 1500 a 1945; de Nadja V. X. Souza, que se dedicou à química e às ciências da terra; de Antônio Paim, que estudou a herança cultural portuguesa, o papel do positivismo na visão científica brasileira e a criação da Universidade do Brasil, nos anos 1930; e de José Murilo de Carvalho, que pesquisou independentemente a história da Escola de Minas de Ouro Preto.<sup>2</sup> Joseph Ben-David visitou o projeto nos seus primórdios, elaborando um

---

<sup>1</sup> CPDOC 1984. As entrevistas foram realizadas com a ajuda do Programa de História Oral do CPDOC, dirigido por Aspásia Alcântara de Camargo. As entrevistas com Gleb Wataghin, o fundador da física moderna no Brasil, foram feitas independentemente pelo físico Cylon E. Tricot Gonçalves, da Universidade Estadual de Campinas, em São Paulo. Marcílio Moraes, Beatriz Rezende e Maria Beatriz de Pena Vogel se incumbiram da transcrição e edição dessas entrevistas.

<sup>2</sup> Schwartzman 1979. A maioria desses pesquisadores continuaram com seu trabalho independente, uma parte dos quais foi reunida mais tarde em um volume separado. Vide Schwartzman (ed.) 1982; R. G. F. Pinto 1978; J. M. Carvalho 1978; Mariani 1982-a; Paim 1982; Nunes, Souza e Schwartzman 1982.

relatório bastante perceptivo sobre a ciência brasileira naquele momento.<sup>3</sup> A pesquisa contou com amplo apoio e simpatia por parte dos cientistas brasileiros e dos responsáveis pela política científica, e não teria sido possível sem o interesse pessoal e o incentivo de José Pelúcio Ferreira, na época Presidente da FINEP --- uma figura fundamental na história recente da ciência brasileira. A FINEP apoiou todo o trabalho de pesquisa, assim como a edição do livro em língua portuguesa.

O presente texto começou como um projeto para uma tradução completa para a língua inglesa do texto original de 1979, que demonstrou não ser realista. À medida que a tradução avançava, ficava claro não só que o texto original precisava ser revisto, corrigido e atualizado, mas também que ele tinha sido produzido para um público diferente, com ênfases que não são as aqui adotadas. Enquanto a edição em português se destinava a um público amplo e bem informado de profissionais, professores, cientistas e responsáveis pela política científica, que conheciam bem a situação brasileira mas pouco da bibliografia corrente sobre estudos sociais no campo da ciência e da tecnologia, a edição em língua inglesa exigiria o oposto: se o leitor brasileiro estava interessado na história detalhada das instituições existentes e das que tinham desaparecido, em alguns casos há várias décadas, ou mesmo no século dezanove, o leitor internacional estaria mais interessado no sentido geral e na direção desse desenvolvimento.

O texto a que se chegou é um meio-termo entre os dois extremos. Baseia-se em parte nos materiais utilizados no volume de 1979, mas usa também textos subsequentes e uma variedade de outras fontes. Os dados são apresentados dentro de um quadro interpretativo muito mais explícito. Nos dez anos depois de 1979 creio ter aprimorado minha compreensão do papel que a ciência pode desempenhar em sociedades como a brasileira, e por isso este livro é mais pessoal e afirmativo. A maior parte das seções genéricas da edição original em português foram abandonadas, e acrescentou-se como pano de fundo informações sobre a história social e econômica do país. Os detalhes históricos foram transferidos para as notas, de modo a deixar o texto mais claro para o leitor comum, sem prejudicar seu valor como referências para o especialista.

Agradeço a Nancy Stepan sua crítica do rascunho original, e a Herbert S. Klein os comentários detalhados assim como suas amplas sugestões. Espero que o resultado seja mais do seu agrado. Walzi Sampaio da Silva contribuiu com a leitura

---

<sup>3</sup> Ben-David 1976.

crítica de vários capítulos. Parte da tradução foi feita por Diana U. Grosklauss, e Helena Araújo Leite de Vasconcelos ajudou verificando a correção dos nomes e referências. O preparo do primeiro texto em inglês foi viabilizado por uma doação do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Por fim, agradeço a Ermínio Martins e Richard Whitley o estímulo para preparar a versão inglesa do texto de 1979, que se transformou neste livro. Em parte ela foi redigida no Centro de Estudos sobre a Educação Superior da Universidade da Califórnia, em Berkeley, onde estive como professor visitante na primavera de 1987. O texto final foi concluído no Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, em 1988, graças a uma bolsa da Fundação Ford.

Juntamente com o apoio e a cooperação recebidos durante todos esses anos, gozei sempre de ampla liberdade, e portanto tenho plena responsabilidade pelo modo como o estudo foi conduzido e com respeito às idéias e interpretações aqui apresentadas. Portanto, os erros que forem encontrados nas páginas que seguem não devem ser atribuídos aos colegas que participaram de diferentes fases do projeto, ou às instituições que apoiaram esse trabalho. Espero que com o nosso esforço coletivo tenhamos todos alcançado uma melhor compreensão da história e das circunstâncias do desenvolvimento da comunidade científica brasileira, e estamos agora melhor equipados para colocar esse conhecimento em um contexto interpretativo mais amplo, podendo assim ter mais confiança no futuro.

# UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

## A FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

SIMON SCHWARTZMAN

### CAPÍTULO 1

#### INTRODUÇÃO - UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

Sisifo .....	12
O desenvolvimento de uma comunidade científica .....	15
A busca da ciência.....	20
Ciência, tecnologia e as profissões.....	22
Um sumário.....	29

#### **Sisifo**

Amaldiçoado pelos deuses, Sisifo foi condenado a carregar uma grande pedra até o topo de uma montanha, para deixá-la rolar ladeira abaixo e em seguida recomeçar tudo outra vez. A lenda de Sisifo é uma metáfora apropriada para a história da ciência moderna no Brasil, onde os sucessos têm sido poucos e efêmeros, mas a persistência e o entusiasmo nunca faltaram. Ao longo de centenas de horas de entrevistas, os indivíduos que compõem esta comunidade científica demonstraram ser um grupo crítico e extremamente lúcido, consciente das suas limitações e orgulhoso das suas realizações, otimista sobre o papel que lhe cabe. A persistência de Sisifo não deriva de uma visão rósea do futuro, mas da convicção de estar no caminho certo, de que seria possível atingir um dia as fronteiras do conhecimento, dando uma contribuição significativa para a sociedade, ou pelo menos construindo a base para o trabalho das gerações futuras. Quando há essa convicção, os fracassos e as frustrações causados por forças e eventos que não é possível controlar parecem menos importantes, e não perturbam o desejo de recomeçar, se necessário, quando menos para atingir a mesma meta.

Esta é uma razão que explica por que o presente estudo sobre o desenvolvimento da ciência moderna no Brasil gerou tanto interesse entre os cientistas brasileiros quando foi iniciado, em meados dos anos 1970. Em um certo

sentido, contribuir para ele representava retrair as trilhas desvendadas, reviver experiências bem sucedidas, gozar outra vez o sentimento do trabalho criativo, erguer a pedra de volta aos ombros, sabendo que temos a força necessária para sustê-la. Entre 1976 e 1978, dezenas de cientistas brasileiros de muitas gerações (graduados desde 1910 até a década seguinte, graduados de antes da Segunda Guerra Mundial, e os que começaram a surgir na década de 1950) dedicaram em média quatro a seis horas cada um para contar sua experiência pessoal. As entrevistas focalizavam a vida profissional, ambiente familiar, educação secundária e universitária, iniciação científica, experiência educacional no exterior, realizações profissionais, experiência dentro das instituições, relações pessoais, êxitos e fracassos de cada um.<sup>1</sup> Naturalmente, as entrevistas abrangeram alguns temas de caráter mais geral: a natureza da atividade científica, o ambiente científico no Brasil, o sentido, a importância e os problemas do trabalho científico no Brasil e no resto do mundo. Gravadas, transcritas e editadas, essas observações representam uma crônica incomum da experiência de introduzir a ciência moderna em ambiente social e cultura ainda não habituados com ela.

Ricos em detalhes, esses testemunhos são valiosos, oferecendo-nos um quadro das diferentes motivações, valores, atitudes e percepções compartilhados por esses cientistas, um panorama do que eles consideravam estimulante ou frustrante. Nenhuma outra fonte poderia fornecer esse tipo de informação. Normalmente pensa-se no conhecimento científico como uma coletânea de conceitos, informações e dados com valor intrínseco, que não dependem dos indivíduos responsáveis pela sua produção. No entanto, a conclusão mais importante do presente estudo é justamente a reafirmação de que a ciência consiste acima de tudo em uma comunidade de indivíduos com boa educação que empregam com entusiasmo o melhor da sua inteligência e criatividade. Os resultados desse trabalho --- artigos, dados científicos, aplicações tecnológicas --- não passam da ponta de um iceberg que não se pode sustentar sem sua base oculta: os indivíduos que os produzem.

Os testemunhos orais também conhecem limites. A memória é seletiva. As interpretações construídas pelas pessoas a respeito da suas vidas e experiências são influenciadas inevitavelmente por atitudes humanas tais como o cansaço, as preferências, a timidez ou o orgulho. Essas limitações podem ser reduzidas quando dispomos de várias testemunhas dos mesmos fatos, e quando outras fontes de

---

<sup>1</sup> A maioria absoluta da geração mais antiga de cientistas brasileiros, e todos os nossos entrevistados, com uma única exceção, eram homens. As mulheres começaram a aparecer na ciência brasileira em números mais significativos com a criação da Universidade de São Paulo, em 1934 (embora principalmente nas ciências sociais, que não foram cobertas pelo presente estudo).

informação podem ser consultadas. Em certa medida, a coexistência de versões contraditórias dos mesmos fatos não quer dizer que alguns cientistas sejam honestos e outros não, em seus testemunhos; na verdade, dentro desse caleidoscópio, cada percepção é válida dentro da perspectiva pessoal e psicológica do narrador.

O projeto foi recebido com interesse --- por vezes misturado com uma certa desconfiança --- por outra razão, mais concreta. Tratava-se de um estudo levado a cabo com o apoio de uma agência governamental brasileira, e sua intenção --- ouvir os cientistas, procurar seus pontos de vista e o valor da sua contribuição, sem excluir ninguém por razões políticas ou ideológicas --- contrastava fortemente com a hostilidade e a repressão manifestadas pelas autoridades militares, alguns anos antes, contra alguns dos cientistas mais conhecidos do Brasil.

O princípio da década de 1970 é chamado de anos do “milagre”, termo que, usado entre aspas, sugere o paradoxo do grande desenvolvimento econômico e da euforia nacional devido à conquista repetida da Copa Mundial de Futebol, em 1972, e também pelo que foi provavelmente a maior repressão política que já havida no país. Em 1964, depois de um período de instabilidade política, os militares brasileiros se apossaram do poder, dando início a uma ampla reorganização das instituições políticas e econômicas, com a promessa (que seria adiada por vinte anos) de um rápido retorno à vida civil. A política econômica recessiva adotada em meados dos anos 1960 tinha reduzido a taxa de inflação, e a modernização do aparelho estatal, combinada com a modernização do mercado interno e um influxo de capital externo, elevou mais tarde as taxas anuais de crescimento a dez por cento ao ano, e um sentido de confiança no país levou ao projeto de fazer com que o Brasil alcançasse o status de potência mundial em uma ou duas décadas. Com população de cem milhões,<sup>2</sup> um território de mais de oito milhões de quilômetros quadrados e o maior parque industrial da América Latina, esse projeto ambicioso não parecia absurdo.

O lado escuro do “milagre” era não só a persistência da pobreza e da desigualdade social, como também a repressão política. O desenvolvimento econômico era obtido graças principalmente à concentração de renda no topo da pirâmide social, e estudos realizados alguns anos depois mostravam que se a renda tinha melhorado para todos os grupos sociais, durante o período do “milagre”, a desigualdade também aumentou.<sup>3</sup> O regime militar era uma aliança difícil entre

---

<sup>2</sup> O censo de 1970 registrou 93,1 milhões de habitantes; o de 1980, 119 milhões. A projeção para 1990 era de cerca de 150 milhões. Vide FIBGE 1987: 52.

<sup>3</sup> Schwartzman 1980.

tecnocratas esclarecidos<sup>4</sup>, militares profissionais e anticomunistas militantes, e ao final de 1968 o equilíbrio tinha mudado, com a ênfase deslocada dos primeiros para os últimos. No fim daquele ano, toda atividade política foi proibida e todas as formas de liberdade política foram suspensas. Nos anos que se seguiram, milhares de pessoas perderam seus direitos políticos, assim como os cargos públicos que ocupavam (muitas das vítimas eram professores universitários ou pesquisadores de institutos governamentais), enquanto nos maiores centros urbanos os militares reprimiam as tentativas de insurreição lideradas muitas vezes por estudantes.

Dada a inclinação ideológica do regime militar, amplos setores das elites educadas do Brasil presumiram que esse regime só podia condenar o país ao atraso econômico e ao obscurantismo intelectual. Esta era a visão prevalecente entre muitos dos cientistas brasileiros mais conhecidos, que levantaram sua voz contra as iniquidades sociais, econômicas e políticas do passado, e estiveram entre os primeiros a perder o emprego depois de 1964, e a serem obrigados a se exilar. Já em 1968, contudo, alguns órgãos governamentais começavam a fornecer recursos para projetos de desenvolvimento científico e tecnológico; em meados de 1970 já estava claro que, ao lado do sua face autoritária, o regime militar estava abrindo novos espaços para a ciência, a tecnologia e a educação superior.<sup>5</sup> Depois de 1975, sob a presidência de Ernesto Geisel, a balança voltou a se deslocar no sentido de um regime autoritário esclarecido. O liberalismo econômico começou a ceder terreno a uma crença renovada no planejamento econômico e na intervenção estatal, tendo sido anunciado um plano de longo prazo de liberalização política.

### **O desenvolvimento de uma comunidade científica**

As primeiras idéias para um estudo sobre o desenvolvimento da ciência brasileira, a ser feito no âmbito da FINEP, foram esboçadas por um conhecido economista brasileiro. Na proposta de trabalho, que por razões circunstanciais não chegou a se iniciar, o objetivo seria mostrar a importância histórica do desenvolvimento da capacidade científica e tecnológica para a economia do país. Além de seu inegável interesse acadêmico, esse projeto mostraria a importância do trabalho que vinha sendo desempenhado pela patrocinadora do projeto, a Financiadora de Estudos e Projetos, uma instituição surgida inicialmente no âmbito do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico. Nosso trabalho buscou desenvolver

---

<sup>4</sup> O termo “esclarecido” é utilizado aqui por alusão aos “déspotas esclarecidos” que, no período do absolutismo, buscaram modernizar a Europa a partir do uso autoritário do poder.

<sup>5</sup> Foi nesse contexto que demos início às nossas entrevistas.

uma perspectiva que nos parecia ir além da visão dos economistas. Nos interessava demonstrar que havia no Brasil uma comunidade científica anterior à redescoberta da racionalidade econômica pelas novas agências governamentais --- comunidade que não podia ser colocada sob o controle e os limites estreitos do planejamento econômico, e que precisava gozar de liberdade de pesquisa, do apoio permanente do setor público e de um sistema de auto-regulagem como condições para a sua sobrevivência, reprodução e crescimento. Contrariando a visão economicista prevalecente, acentuamos as tensões que existem entre ciência e tecnologia, em lugar da sua complementaridade; os vínculos entre ciência e cultura, de um lado, e de outro a educação superior, em lugar dos vínculos entre a ciência e a economia; e o apoio buscado pelos cientistas em instituições e grupos autônomos, em vez de dependerem do estado.<sup>6</sup> As palavras “comunidade científica”, presentes no título do livro de 1979, surgiram ao final do trabalho, e assinalam como que a conclusão de todo o estudo – a existência de uma comunidade que precisaria ser conhecida e entendida.<sup>7</sup> À medida que o projeto se desenvolvia, a FINEP também se deslocava gradualmente do simples apoio à tecnologia para o apoio à ciência, à tecnologia e à educação universitária de pós-graduação, de modo geral.

A escolha de tema e de abordagem se baseava na crença de que, vista em termos muito amplos, como uma busca de desenvolvimento da competência intelectual e de ampliação do acervo de conhecimento, a ciência podia ter um papel fundamental em um país como o Brasil, que ainda enfrenta o problema de como participar plenamente do mundo moderno. Nossa preocupação tinha menos que ver com o conhecimento científico em si, e com as suas aplicações práticas, do que com esse papel a ser desempenhado no processo abrangente de racionalização da sociedade.<sup>8</sup> Como pode esse tipo de conhecimento penetrar em sociedades que não participaram da revolução científica européia, a partir do Renascimento, ou permaneceram à sua margem? De que modo ele se relaciona com os vários grupos

---

<sup>6</sup> Essa preocupação não era diferente da que levou Robert K. Merton a acentuar a importância da autonomia e da auto-regulamentação como pré-requisitos para a ciência, ao refletir sobre a prática científica na Alemanha nazista. Vide Merton 1938.

<sup>7</sup> Esta é uma reconstrução *post factum* de um processo muito mais errático e tentativo. O poder de convencimento das teses mais gerais do projeto depende muito do leitor. Sobre a elaboração de objetos de pesquisa, vide Latour e Woolgar 1979 e Knorr-Cetina 1981.

<sup>8</sup> Essa preocupação com a racionalização, inspirada na sociologia de Max Weber, não deve ser confundida com uma forma ingênua de racionalismo, ou com a crença evolucionista no destino que teriam as sociedades de alcançar um grau crescente de racionalização, no processo de substituição contínua das formas antigas, “tradicionais” de conhecimento e organização social por formas “modernas”. Vide em Bendix 1984 para uma visão contemporânea.

sociais, os valores e as instituições locais? De que forma ele adquire raízes --- ou permanece desenraizado? Exercerá efetivamente o papel que lhe atribuímos?

Perguntas como estas são mais amplas e menos precisas do que as que são abordadas pela maior parte dos sociólogos e historiadores da ciência na Europa Ocidental e nos Estados Unidos, onde de modo geral se considera que a ciência é praticada nos centros dinâmicos onde grandes obras são escritas, grandes descobertas são feitas, grandes teorias propostas. Normalmente não se discute o contexto mais amplo. Naturalmente, é possível argumentar, com Thomas Kuhn, que essas realizações espetaculares são apenas os aspectos mais visíveis da atividade científica cotidiana. Um levantamento que se restringisse aos grandes feitos científicos sofreria das mesmas deficiências da historiografia tradicional, limitada aos monarcas, aos Papas e às grandes batalhas. As pessoas e os acontecimentos extraordinários não nos põem em contato com a realidade do dia-a-dia, sem a qual a existência daqueles eventos e daquelas pessoas deixa de ser inteligível. É esta percepção que faz com que a historiografia moderna se volte mais para o social, o econômico e o institucional. E é pela mesma razão que podemos estudar as dimensões social e histórica do trabalho científico nas regiões periféricas aos centros de maior dinamismo. Portanto, este é um estudo da ciência “normal” --- na verdade, a única ciência que seria possível no Brasil.

No entanto, por mais necessária que seja, esta sociologia da ciência “normal” poderia provavelmente ser melhor desenvolvida em outros lugares, e o presente estudo encontra uma justificativa diferente. Em primeiro lugar, havia a motivação política de curto prazo de pôr em relevo o papel e a importância da comunidade científica, em oposição à atitude tecnocrática que estava ocupando o lugar do obscurantismo dos anos precedentes. Menos circunstancial é o fato de que o Brasil é um dos poucos países “ao Sul do Equador” que pôde desenvolver neste século instituições e grupos científicos duradouros e bastante significativos (o exemplo mais importante, e muito melhor estudado, é a Índia).

Estar situado “ao Sul do Equador” significa não ter participado plenamente na tradição cultural e intelectual do Ocidente, a que pertencem a ciência moderna e suas instituições associadas, tais como as modernas universidades e o capitalismo empresarial. No entanto, ser periférico com respeito à tradição ocidental pode significar coisas distintas para diferentes sociedades. O Brasil é o produto de uma modalidade especial da civilização européia --- a da península ibérica, que não encontrou nos territórios que descobriu e colonizou uma população e uma cultura

nativas sobre as quais pudesse aplicar o seu domínio.<sup>9</sup> No Brasil o processo de colonização foi conduzido por portugueses de tipo muito diverso (nobres e cortesãos titulares de monopólios e privilégios reais; bandidos; aventureiros em busca de ouro; missionários jesuítas; desertores da Marinha; cristãos novos, escapando da Inquisição), a princípio com a ajuda de índios escravizados, mais tarde com o trabalho escravo africano, e a partir do fim do século dezanove com ondas de imigrantes da Itália, Alemanha, do Japão e de vários países da Europa Central. O resultado foi um país que é dos maiores países e mais heterogêneos de todo o mundo, com uma população de cerca de 170 milhões, uma região altamente industrializada em São Paulo, áreas de grande pobreza no Nordeste, regiões que lembram a Europa no Paraná, em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul, algumas universidades de boa qualidade e um grande número de pessoas alfabetizadas.

De que forma a ciência moderna cria raízes e floresce fora do seu berço tradicional? Como ela se relaciona com outras tradições intelectuais, outras situações institucionais, outros valores, diferentes maneiras de pensar? Os estudos cada vez mais numerosos a respeito da “ciência periférica”, que não pretendo avaliar aqui, passaram das explicações difusionistas para as imperialistas, das análises da incompatibilidade cultural para a busca de equivalências funcionais, das teorias e propostas de modernização científica e tecnológica para a proclamação de tradições científicas únicas e alternativas, supostamente mais promissoras.<sup>10</sup>

Vamos discutir estas e outras questões de uma perspectiva que espero seja mais esclarecedora: tomemos o trabalho científico como um entre muitos empreendimentos humanos, como uma manifestação da ação humana que constrói e modifica as estruturas sociais nas suas interações com outros agentes sociais dentro

---

<sup>9</sup> Os colonizadores portugueses encontraram nesses novos territórios populações nativas sem o mesmo grau de organização social e densidade demográfica do México e do Peru, colonizados pelos conquistadores espanhóis. Como nos Estados Unidos e na Austrália, os povos nativos foram gradualmente dizimados ou expulsos das áreas costeiras para o interior, e permaneceram marginalizados com respeito à sociedade dominante. O único esforço significativo de colonização dos indígenas do Atlântico Sul foi feito pelos jesuítas no Brasil meridional, e mais tarde confinado ao Paraguai, único país onde o guarani ainda é falado largamente, e cuja população descende predominantemente daqueles ameríndios.

<sup>10</sup> Para uma visão ampla dos estudos sociais e científicos sobre a ciência e a educação superior na América Latina vide Vessuri 1986 e 1987. Vide também Basalla 1967 sobre o difusionismo; McLeord 1975 e Pyenson 1982 e 1984 sobre o imperialismo; Herrera 1971 e Sábato (ed.) 1975 sobre a dependência; Sagasti 1983 a respeito da modernização; e Bella 1971 sobre os equivalentes funcionais. A bibliografia sobre as tradições culturais alternativas na América Latina é muito pobre, embora seja muito ampla com respeito a outras regiões do Terceiro Mundo.

das fronteiras das suas limitações no tempo e no espaço.<sup>11</sup> O que pode ser único no estudo social da ciência em sociedades periféricas ou semi-periféricas tais como a brasileira é o esforço para compreender como os portadores da cultura e das instituições científicas modernas precisaram trilhar um caminho difícil entre duas formas opostas de conceber, organizar e interpretar o que estavam tentando realizar. De um lado havia os pragmáticos, que só conseguiam entender, justificar e explicar a ciência pelos seus efeitos econômicos e tecnológicos; de outro lado, aqueles que equacionavam a ciência com a livre busca do conhecimento --- uma nobre atividade das pessoas cultivadas.<sup>12</sup> Ao retratar esse caminho há muito a ser dito e ponderado sobre os esforços para criar uma ciência “normal”, um moderno sistema universitário e uma forma efetiva de participar (ainda que não de modo central) nas linhas fundamentais da atividade científica.

Para entender melhor como a comunidade científica brasileira foi formada, e por que ela nunca alcançou os níveis numéricos e qualitativos atingidos em outros países do Ocidente, decidimos combinar os testemunhos colhidos através de nossas entrevistas com um exame das numerosas fontes, até aqui dispersas, para tentar um quadro amplo da história social e institucional das principais tradições sociais e institucionais brasileiras. Sempre que possível, concentramo-nos na ciência e não na tecnologia, assim como nas instituições científicas, em lugar das instituições educacionais e industriais. Não obstante, não poderíamos ignorar as primeiras escolas de medicina, engenharia e agricultura, os institutos de pesquisa aplicada e as universidades mais recentes, em que surgiu e se desenvolveu a maior parte da ciência brasileira. Os testemunhos estão limitados às ciências naturais --- física, química, biologia, as ciências da terra ---, com pouca ênfase nas demais.<sup>13</sup> As ciências sociais foram excluídas devido à necessidade de limitar o projeto, e também porque elas

---

<sup>11</sup> Vide uma elaboração extensa desta abordagem e suas implicações em Giddens 1979, Cap. 1; e em Giddens 1987: 220-1.

<sup>12</sup> No seu livro *Science in History*, de muita influência, J. D. Bernal prevenia que a história da ciência deveria superar uma visão desprovida de vida da evolução do conhecimento humano, que tratasse a história como uma construção simples e progressiva do “edifício ideal da verdade”. Segundo Bernal, “essa só pode ser escrita negligenciando todos os componentes sociais e materiais da ciência, e portanto reduzindo-a a uma tolice inspirada --- *inspired nonsense*.” Essa “*nonsense*” ocorre também quando se admite uma perspectiva oposta, presumindo uma relação estreitamente unívoca entre determinadas características do sistema produtivo e a atividade científica. O próprio Bernal foi até certo ponto responsável pela difusão desta idéia ao afirmar, por exemplo, que “*it is these [productive relations], depending as they do on the [technical means] of production that provide the need for changes in these means and thus give rise to science*” (Bernal 1971, 1:50). A visão contemporânea é melhor expressada por Kuhn 1977.

<sup>13</sup> Inclusive na matemática, que no Brasil quase não se distingue historicamente da física. Vide Höning e Gomide 1979.

apresentam uma realidade muito diferente, não só com respeito à produção intelectual mas também porque no Brasil, com poucas exceções, elas nunca se institucionalizaram, como aconteceu com as ciências naturais.<sup>14</sup>

### **A busca da ciência**

A atividade científica não pode se desenvolver e ser mantida de forma sustentada se não tiver um componente importante de auto-referência e auto-regulamentação. Essa hipótese será testada repetidamente conforme sigamos a ascensão e a queda das instituições científicas e tecnológicas brasileiras, a partir do século dezenove. Pelo menos duas condições são necessárias para que os cientistas mantenham seus pares como principal grupo de referência. Em primeiro lugar, a sociedade precisa associar ciência com progresso, ou de alguma forma reconhecer o valor do trabalho científico. É esse reconhecimento que permite aos cientistas alcançar prestígio social e atrair apoio financeiro. Em segundo lugar, e paradoxalmente, os resultados dos esforços dos cientistas não devem produzir lucros a ponto de afastá-los da sua tarefa principal. Quando os cientistas assumem posições de responsabilidade em empreendimentos tecnológicos de grande interesse sócio-econômico, ou quando assumem uma posição hedonística de resultado máximo com o mínimo de esforço, isso significa que a sua preocupação com o desenvolvimento pessoal passou para o pano de fundo, que outros valores e grupos de referência adquiriram raízes, e a qualidade do seu trabalho científico pode estar ameaçada.

Nossa preocupação com a ciência como atividade de uma comunidade autônoma, e não como parte de um processo mais amplo de mudanças sociais e econômicas, ou como atributo de uma educação profissional, não corresponde necessariamente ao que os cientistas brasileiros pensavam sobre o assunto. O desenvolvimento de um “papel científico” como nicho profissional desde o Renascimento tem sido parte peculiar da tradição da Europa Ocidental.<sup>15</sup> Como veremos, porém, para os médicos e engenheiros brasileiros envolvidos na atividade de pesquisa, nunca foi evidente que a sua identidade como cientistas devia ser acentuada e diferenciada com respeito à função profissional. Com frequência os cientistas brasileiros têm enfatizado a utilidade do seu trabalho para o estado e para a população, em lugar do caráter específico do papel que desempenham.

---

<sup>14</sup> A história das ciências sociais no Brasil foi o tema de um projeto do Instituto de Estudos Sociais e Políticos de São Paulo (IDESP), sob a direção de Sérgio Miceli. Vide Miceli 1989.

<sup>15</sup> Ben-David 1971.

O amálgama de funções profissionais e científicas foi parte de uma visão mais ampla predominante entre os cientistas brasileiros desde o século dezenove, que associava a ciência, o progresso, a modernização e a criação de profissões baseadas no conhecimento científico. No princípio da década de 1950 parecia haver uma convergência de todas as transformações que vinham crescendo no Brasil desde a década de 1930 --- a imigração européia, o desenvolvimento da indústria e do comércio, o crescimento das cidades. Fernando de Azevedo, uma personalidade importante na criação de instituições educacionais nos anos precedentes,<sup>16</sup> expressou deste modo o pensamento predominante sobre o tema nos círculos intelectuais brasileiros:

“Na medida em que o desenvolvimento da indústria e as descobertas da física, da química e das ciências experimentais tendem a promover o refinamento das ciências morais e políticas, não seria excessivo esperar que esse desenvolvimento acrescentasse também à riqueza do conhecimento acumulado pelas humanidades por meio da observação e da experiência com o uso crescente de métodos modernos. Assim, é certo que entramos decididamente em uma fase de renovação cultural, que se expande e diversifica.”<sup>17</sup>

Fernando de Azevedo tinha perfeita consciência das dificuldades potenciais, das “reservas e precauções --- a despeito no nosso espanto diante das fantásticas aplicações desses descobertas --- com que assistimos aos problemas colocados pelas profundas transformações técnicas e econômicas que ocorrem no mundo devido à excitante aceleração do progresso científico, problemas que provocam ansiedade”<sup>18</sup> Não estava claro como a ciência poderia acompanhar espontaneamente o desenvolvimento econômico e a modernização, dando a sua contribuição. Devido ao seu passado cultural ibérico e à tradição escolástica, a sociedade brasileira deveria resistir ao influxo do novo espírito científico. Comenta Fernando de Azevedo: “O progresso que fizemos, e sobre o qual precisamos refletir, deveria levar-nos a não alimentar ilusões sobre a possível ocorrência de pausas, mais curtas ou mais longas, assim como de regressões, por mais transitórias, em um ou outro setor do vasto domínio dos estudos e da pesquisa científica. Temos todos consciência das origens e ramificações da velha noção de cultura e das atitudes que se enraizaram no nosso

---

<sup>16</sup> Fernando de Azevedo, que era sociólogo, participou da organização da Universidade de São Paulo e editou uma coleção de artigos que constitui a melhor exposição sobre o desenvolvimento da ciência no Brasil. Vide F. de Azevedo [ed.] 1955.

<sup>17</sup> F. de Azevedo (ed.) 1955:35.

<sup>18</sup> F. de Azevedo (ed.) 1955:10-11.

meio ..., as quais deixaram fortes resíduos, e hábitos que persistem a despeito das transformações profundas que tem havido na sociedade.”<sup>19</sup> O diletantismo, a falta de cooperação e de espírito de equipe, o tradicionalismo na educação, a preocupação excessiva com os ganhos de curto prazo --- todos esses fatores colocam uma ameaça ao progresso regular do espírito científico, e precisam de algum modo ser superados.

Portanto, o novo espírito científico precisa ser introduzido através da propaganda e da mobilização política. No Brasil como em outros países latino-americanos, a ideologia “cientística”<sup>20</sup> se difundiu gradualmente a partir de alguns centros de pesquisa isolados, e círculos intelectuais limitados, para o sistema educacional, levando por fim à tensão entre os professores orientados para a pesquisa e os outros setores da sociedade, inclusive as instituições tradicionais de ensino superior. Podemos dividir o período de ativismo cientístico em três grandes fases. A primeira, que no caso do Brasil corresponde aos anos que precederam a Segunda Guerra Mundial, relacionada com as tentativas de criar novas instituições universitárias, que podiam ser estabelecidas em torno de centros ou institutos avançados culturais e científicos. A segunda, típica do pós-guerra, incluiu algumas tentativas mais ambiciosas de modificar completamente a estrutura universitária tradicional, atribuindo à pesquisa científica e tecnológica um papel central no planejamento sócio-econômico. A terceira, mais típica do fim dos anos 1960 e 1970, se caracterizou por tentativas de criar nichos isolados e protegidos para a pesquisa científica, com apoio em uma crença renovada no valor de redenção da moderna ciência e tecnologia. No princípio dos anos 1990 parecia estar começando uma quarta fase, marcada por crescente sensibilidade às particularidades do trabalho científico e às suas complexas interações com a educação superior, a tecnologia e as profissões. Essa sensibilidade deverá impor-se pela força da reflexão em torno da experiência vivida e o peso das circunstâncias atuais.

### **Ciência, tecnologia e as profissões**

Adotar como foco principal do nosso estudo o desenvolvimento da comunidade científica não requer a premissa de que a ciência deve ser organizada de

---

<sup>19</sup> F. de Azevedo (ed.) 1955:36.

<sup>20</sup> Com essa expressão queremos referir-nos ao movimento social surgido na Inglaterra e em outros países europeus em torno do século dezessete, que os historiadores e sociólogos têm chamado de “cientismo” ou “cientificismo”--- em inglês, “*scientism*”. Na Europa os primeiros propagandistas da ciência, da mesma forma como os latino-americanos durante o século vinte, se preocupavam com a educação universal e com amplos projetos de pesquisa científica e tecnológica, que segundo eles garantiria o domínio da natureza e o surgimento de uma nova civilização (Ben-David 1971:70).

acordo com algum modelo idealizado, como o proposto há alguns anos por Robert K. Merton.<sup>21</sup> O conceito de “comunidade científica” deve ser entendido como um “tipo ideal”, no sentido weberiano: é uma construção intelectual que explicita os valores e as ações sociais existentes e nos ajuda a compreender as suas conseqüências, implicações e tensões com outras formas de ação social. Podemos seguir a emergência desse tipo ideal, e algumas das suas implicações, de pelo menos três perspectivas distintas mas convergentes: a primeira deriva da sociologia do conhecimento científico, a segunda de uma análise do inter-relacionamento entre ciência e tecnologia nas sociedades contemporâneas, a terceira da sociologia das profissões.

Os sociólogos da ciência nos dizem que “ciência” não é um conceito unívoco, e pode significar coisas distintas para pessoas diferentes. Pode ser visto assim como um acervo de conhecimentos que é desenvolvido, acumulado, transformado e reestruturado de acordo com a dinâmica própria de cada campo. Pode também significar não qualquer conhecimento mas um tipo especial de saber, com regras próprias (geralmente explícitas) sobre o modo de incorporar novas informações e novos critérios para validar os resultados. Finalmente, pode referir-se a uma atitude especial assumida pelos cientistas, qualificada de “científica”, orientada para incorporar novos dados e aceitar novos conceitos sempre que eles surgirem, em conformidade com as normas consideradas apropriadas em cada campo.

Em sentido lato, uma “comunidade científica”<sup>22</sup> pode ser entendida como um grupo de indivíduos que compartilham valores e atitudes científicas, e que se inter-relacionam por meio das instituições científicas a que pertencem. Diz-se que uma comunidade científica é formada por indivíduos que têm em comum habilitações, conhecimentos e premissas tácitas sobre algum campo específico do saber. Nessa comunidade, cada indivíduo conhece seu campo específico e algo das áreas adjacentes. Há uma certa sobreposição do trabalho e das especialidades, e ninguém possui uma compreensão exaustiva e sistemática de todo o campo. Outro elemento na caracterização da ciência como um sistema social é a existência de um sistema de autoridade que defende os critérios de probidade, plausibilidade e aceitabilidade dos resultados --- critérios que de modo geral não constituem um traço explícito do método científico, mas que de qualquer maneira são uma parte integral e fundamental

---

<sup>21</sup> Vide Merton 1973, e para um exame mais amplo do conceito vide Mulkay 1977.

<sup>22</sup> Nessa perspectiva, os diferentes sentidos que o conceito pode assumir é algo bem exemplificado pela expansão e diversificação da noção de “paradigma científico” por Thomas Kuhn, no pós-fácio de 1970 de *The Structure of Scientific Revolutions*. Vide Kuhn 1970:174-210.

do seu funcionamento.<sup>23</sup> Alguns autores chegam ao extremo de sugerir que são esses critérios implícitos, mais do que os explícitos, que representam a natureza mais profunda da atividade científica enquanto tal.<sup>24</sup>

Nas palavras de Michael Polanyi, a comunidade científica funciona idealmente como uma grande e complexa república: “A República da Ciência é uma sociedade de exploradores que lutam em prol de um futuro desconhecido, que acreditam ser acessível e digno de ser atingido. O cientista-explorador se esforça por aproximar-se de uma realidade oculta, para a sua satisfação intelectual. À medida que ele se satisfaz, ilumina todos os homens e ajuda assim a sociedade a cumprir suas obrigações no sentido do auto-aperfeiçoamento intelectual.”<sup>25</sup> Considera-se que o melhor método para promover essa exploração é dar a cada explorador o máximo de liberdade, já que não seria possível usar critérios externos, extra-científicos, para decidir o que é mais ou menos importante para a ciência. Assim, a comunidade científica funciona como um grande mercado que estimula naturalmente o que é mais importante, e deixa de lado o que é menos significativo; caberia à sociedade como um todo financiá-la sem procurar influenciar o modo como esses fundos são utilizados.

Uma crítica feita a essa visão idealizada é que ela deriva, na melhor das hipóteses, de uma noção antiquada de “ciência menor”, que separa completamente a ciência da tecnologia. No entanto, desde o Projeto Manhattan (ou dramatizada por ele) a ciência parece ter dado um salto no sentido da “ciência maior”, caracterizada por orçamentos amplos e atividades de pesquisa de alta complexidade, envolvendo os esforços coordenados de centenas e mesmo milhares de pessoas. Sempre que a pesquisa atinge esse nível de custo e de complexidade, desaparecem as fronteiras que separam a ciência da tecnologia, e o “mercado científico”, concebido por Polanyi é substituído de um lado pela lógica do mercado econômico, de outro pelas políticas nacionais relacionadas com metas tecnológicas de grande escala.<sup>26</sup>

Jean-Jacques Salomon acredita que as razões são ainda mais profundas. Ele argumenta que a ciência moderna sempre buscou resultados práticos, e que a idéia de distinguir entre conhecimento puro e aplicado não passa de um vestígio de certa atitude elitista de origem aristotélico-escolástica --- atitude que serve como obstáculo

---

<sup>23</sup> Polanyi 1962.

<sup>24</sup> Por exemplo Barnes 1974; Bloor 1976; Latour e Woolgar 1979; Knorr-Cetina 1981.

<sup>25</sup> Polanyi 1968:19.

<sup>26</sup> Gibbons e Wittrock (eds.) 1985.

à ciência moderna. Referindo-se à Europa do século dezessete, Salomon afirma que nenhuma outra época ilustra melhor a forma como a ciência está associada a uma representação completa do mundo: a ciência vista como contemplação é parte do desenvolvimento de uma ordem social liberal, em que a “técnica” corresponde a artesãos empenhados em tarefas “servis”. A técnica é considerada inferior à ciência, como o artesão é considerado inferior ao indivíduo livre, e ao acadêmico.<sup>27</sup>

Com o Renascimento, a praxis passou a merecer melhor estima; a investigação experimental alcançou maior dignidade e o conhecimento científico passa a ter uma função na realização de metas mundanas. Aconselhando o Cardeal Richelieu, Descartes expressou o significado que a ciência teria daí em diante: “Seria oportuno que Vossa Eminência concedesse dois ou três dos seus milhões para efetuar todas as experiências necessárias afim de descobrir a natureza específica de cada corpo. Não tenho dúvida de que poderíamos assim reunir um grande conhecimento, conhecimento que seria muito mais útil ao público do que todas as vitórias que pudessem ser conseguidas na guerra.”<sup>28</sup>

Não obstante, a crença de Descartes na utilidade da ciência não significa que ciência e tecnologia fossem vistas como a mesma coisa. Seu reconhecimento do valor da atividade experimental pode ter significado ou que o conhecimento especulativo tinha adquirido uma orientação mais prática ou que a postura experimental tinha ganho “dignidade”, sendo incorporada às atividades acadêmicas.

Sabemos hoje que até mesmo a pesquisa científica de natureza mais acadêmica é guiada por estratégias que são muito mais complexas do que uma simples busca neutra de conhecimento.<sup>29</sup> A “República da Ciência” de Polanyi descreve uma parte dessa realidade e muito da ideologia correspondente, como podemos ver pela aceitação que teve a sua proposta de organização da atividade científica. Os laços estreitos que ligam a ciência, a prática e a política correspondem ao outro lado da realidade, que por sua vez fica evidente nas críticas ao modelo de mercado, e na resistência que ele encontra.

De uma perspectiva mais limitada, a passagem da “ciência menor” para a “ciência maior” pode ser considerada simplesmente como uma manifestação do mercado da República da Ciência, restringido pelos tetos impostos ao seu modelo

---

<sup>27</sup> Salomon 1970:30.

<sup>28</sup> Citado em Salomon 1970:39, e traduzido do francês.

<sup>29</sup> Knorr-Cetina e Whitley 1981; Latour e Woolgar 1979.

histórico de crescimento exponencial. O ideal da República da Ciência tem muito a ver com esse espírito dos horizontes abertos, de uma incessante incorporação de novas pessoas e novas idéias, de estímulo à experimentação dentro de um sistema em expansão contínua. A “ciência maior” parece corresponder ao ponto em que esse crescimento começa a ser excessivo, criando uma base justamente para as atividades de planejamento que podem restringir o livre funcionamento do mercado.<sup>30</sup>

Acresce ao progresso exponencial da ciência e do seu custo o crescimento não menos espetacular dos resultados práticos que promove. A pesquisa de novos materiais, a eletrônica e a biologia têm um tremendo impacto social, cultural e econômico. Dentro desse contexto, é inevitável que a sociedade demande mais dos cientistas, e que estes por sua vez sintam maior responsabilidade pelas implicações do conhecimento que desenvolvem. É uma situação que cria um dilema para o cientista. As características mais gerais da República da Ciência, centradas no esforço de desenvolver ao máximo os talentos individuais, e associadas a um sistema de compensação baseado no mérito intelectual, são perturbadas quando começam a intervir critérios de custo, aplicabilidade prática e utilidade social. Este é um problema particularmente agudo nas comunidades científicas estranhas aos centros mais importantes: a alienação do cientista com relação ao seu contexto social mais amplo, ou mesmo a sua emigração, pode ser o preço a pagar pela prioridade máxima posta nos valores adotados pela República da Ciência.

Não é surpreendente que, quando questionados, os cientistas e pesquisadores brasileiros digam que suas decisões de pesquisa se baseiam essencialmente no interesse acadêmico pelo tema escolhido; no entanto, de fato, essas decisões são fortemente influenciadas por alguma combinação de considerações de ordem prática, incentivos materiais e institucionais, assim como as linhas predominantes da pesquisa feita nas instituições para as quais trabalham.<sup>31</sup> Essa contradição reflete os esforços dos cientistas para privilegiar aqueles valores que maximizam o mérito intelectual e o reconhecimento científico na distribuição de compensações, de prestígio e de recursos em todo o sistema educacional e científico em que estão inseridos. E é também uma indicação de que eles respondem aos aspectos práticos do “mundo real”.

A tensão existente entre o que os cientistas fazem e aquilo que acreditam que deviam fazer é só um dos fatores (e não o mais importante) que prejudicam o funcionamento de uma lógica pura de “mercado”. Os proponentes do modelo de

---

<sup>30</sup> Price 1963.

<sup>31</sup> N. S. Oliveira 1975:115.

mercado para a atividade científica se utilizam dos argumentos clássicos usados pelos economistas para criticar as economias monopolísticas: a tendência à ineficiência, a manutenção indefinida de instituições e organizações obsoletas, a criação de instituições de planejamento cada vez mais pesadas e complexas. Por outro lado, há boas razões para justificar a busca de precedência, a distribuição preferencial de fundos, e a manutenção de esquemas protecionistas. A saber, a necessidade de evitar uma concentração espontânea de recursos e talento; de proteger iniciativas ainda frágeis, que poderiam ser absorvidas ou eliminadas pela competição indiferenciada; custos sociais inevitavelmente elevados; e as distorções que surgem quando se permite a predominância de uma atitude de *laissez-faire* em uma atividade que se torna crescentemente custosa, e é dominada por grupos de interesse profissional bem organizados.

Esse dilema é visível também nas várias políticas e filosofias dos grupos sociais e agências governamentais associadas direta ou indiretamente com a ciência, a tecnologia e a educação superior. A ciência se desenvolve (ou se paralisa) justamente no ponto de encontro dessas tendências.

Os contrastes entre ciência e tecnologia não podem simplesmente ser ignorados, pois refletem uma questão mais profunda: o modo como os cientistas definem o seu papel na sociedade, como eles se vêem, e como esperam ser tratados pela sociedade --- um fato percebido claramente por muitas das pessoas entrevistadas. O biólogo Paulo Emilio Vanzolini,<sup>32</sup> por exemplo, afirmou que “a biologia básica e a aplicada só variam em termos do interesse econômico envolvido. Se estudo a estratégia reprodutiva de um lagarto, por exemplo, isto não é ciência aplicada. Mas se faço o mesmo com um peixe que tem uma certa importância econômica, passa a ser ciência aplicada, porque é importante avaliar a intensidade com que essa espécie de peixe pode ser explorada.” E acrescentou: “A distinção entre ciência pura e aplicada não reside apenas no mérito de cada uma, ou no modo como são concebidas, mas no tipo de animal que é estudado. A meu ver, este é o ponto essencial.” Vanzolini se considera um pesquisador básico que admite como uma das suas tarefas o treinamento de pesquisadores aplicados, ensinando-lhes a metodologia apropriada ao seu trabalho.

Entre os químicos parece haver o consenso de que a fisico-química é a especialização mais teórica dessa disciplina. No entanto, os químicos dedicados ao estudo das características e dos componentes dos produtos naturais também se definem como pesquisadores básicos, já que não buscam uma aplicação econômica

---

<sup>32</sup> Vide no apêndice a relação dos cientistas entrevistados. Para a biografia desses cientistas, e um sumário das entrevistas, vide CPDOC 1984.

imediate: “Nosso trabalho consiste em identificar substâncias com diferentes estruturas químicas, e aí termina o nosso interesse. É preciso que haja farmacologistas, ecologistas, agrônomos, veterinários, etc. que se interessem por esse trabalho e tentem ver em que medida a análise das plantas brasileiras é importante para explicar cada um dos seus próprios fenômenos” (Otto Gottlieb, entrevista). A fronteira entre o que é pesquisa “básica”, “fundamental”, “aplicada” ou “teórica” depende menos de noções epistemológicas do que da função que os cientistas desejam ter na sua sociedade.

Os mesmos dilemas podem ser vistos pelo prisma da sociologia das profissões. Aos médicos e engenheiros brasileiros nunca pareceu evidente que a sua identidade como cientistas devesse ser acentuada e diferenciada da sua função profissional. Aliás, esta não é uma situação peculiar ao Brasil. A medicina, como o direito, foi sempre uma profissão de *status* social elevado, e no Brasil a engenharia seguiu a tradição francesa. Qualificar essas profissões de “científicas”, dotadas portanto de uma aura de alta competência, era uma coisa; coisa diferente era renunciar ao prestígio (e muitas vezes aos rendimentos elevados) das profissões tradicionais. No Brasil, como em outros países, definir onde termina a “ciência” biomédica ou física e onde começa a “profissão” médica ou de engenharia é mais um assunto relacionado com as disciplinas acadêmicas e a institucionalização profissional do que com critérios epistemológicos ou funcionais bem definidos. Mas é importante identificar essa fronteira, pois não há muitas dúvidas de que a pesquisa científica não pode progredir se não é reconhecida como uma atividade profissional independente, dotada de um certo grau de auto-regulamentação e de liberdade com respeito às pressões e exigências de curto prazo que as profissões liberais nunca têm, por maior que seja a sua autonomia.

A ciência moderna, a tecnologia e as profissões tendem a se desenvolver em paralelo (com amplas áreas de interseção) nas sociedades com um crescimento industrial endógeno e robusto. A distinção entre o conhecimento puro e o aplicado é muitas vezes principalmente institucional --- de um lado as instituições acadêmicas, de outro os centros de pesquisa tecnológica, as universidades ao lado dos institutos técnicos ---, mas a riqueza de recursos existente dentro das economias mais avançadas, e a experiência de fertilização cruzada entre o campo da ciência e o da tecnologia fazem que com os dois tenham um desenvolvimento separado mas harmonioso. Um paradoxo dos países subdesenvolvidos é o fato de que suas atividades científicas tendem a seguir padrões internacionais (pois os seus cientistas mais qualificados são educados e treinados no mundo desenvolvido), enquanto a tecnologia avança menos. Quanto melhor o trabalho científico feito nessas condições, mais ele tenderá a contribuir para um acervo central de conhecimento acumulado em cada campo. E as maiores oportunidades para a aplicação prática desse conhecimento

estão, naturalmente, nos países mais desenvolvidos. Isso explica por que a ciência praticada nos países periféricos é vista às vezes como “alienada”, sem conexão com as necessidades objetivas de cada nação. Devido a essa “alienação”, as instituições científicas muitas vezes acham difícil justificar o seu trabalho e obter da sociedade os recursos e a liberdade de ação necessários para levar adiante o seu trabalho.

### **Um sumário**

As noções precedentes ajudam a entender o modo como este livro está organizado. A Primeira Parte trata dos fundamentos históricos da comunidade científica, até o fim da Segunda Guerra Mundial. A Segunda Parte é mais analítica e discute padrões de crescimento dos anos 1930 até o presente. Distinção que não é absoluta, porque nas duas Partes há elementos históricos e analíticos, mas corresponde a uma nítida mudança de abordagem, explicada em parte pela impossibilidade de acompanhar os eventos na segunda metade do século vinte com o mesmo tipo de atenção detalhada que se poderia adotar em alguns campos até aquela época.

O livro dedica pouco espaço aos primeiros exploradores que chegaram ao Brasil, pois, embora tenham deixado muitas vezes uma herança importante de observações e estudos, eles tiveram pouco contato com a sociedade brasileira e não deixaram atrás de si discípulos ou instituições.<sup>33</sup> O Brasil foi a maior colônia do Império português, e no próximo Capítulo examina como Portugal se relacionou com a revolução científica europeia no século dezoito, e o tipo de herança intelectual deixada no Brasil pelos portugueses. Para Portugal, o Brasil era menos um projeto de colonização do que um grande latifúndio a ser explorado. Durante os dois primeiros séculos, a cana de açúcar predominava nos estados do Nordeste; no século dezoito, quando os preços do açúcar caíram drasticamente no mercado mundial, começou em Minas Gerais a extração de grande quantidade de ouro.<sup>34</sup>

O Capítulo 3 trata do século dezenove, que viu o fim do ciclo do ouro, a chegada da família real portuguesa ao Rio de Janeiro, em 1808, o fim da escravidão, em 1889, o exílio do segundo Imperador, Dom Pedro II, e o início do período

---

<sup>33</sup> Para uma visão geral vide Oberakcker 1960. Vide também Albertin e Faria 1984 sobre a presença holandesa no Norte do Brasil entre os séculos dezesseis e dezessete; Chur, Bertels, Komissarov e Licenko 1981 sobre o explorador russo G. I. Langsdorff, no século dezenove; e Ferri 1979/80, que contém uma ampla bibliografia.

<sup>34</sup> Para uma ampla visão da herança colonial brasileira vide Holanda 1960b. A respeito da sociedade e da economia coloniais, vide Simonsen 1962; C. Prado 1967; Furtado 1968; Lang 1979; e Novais 1981.

republicano. Por volta da segunda metade do século dezenove, um novo produto agrícola, o café, começou a predominar primeiro nos estados centrais --- Minas Gerais e Rio de Janeiro --- e depois em São Paulo, que começou sua longa ascensão como o centro econômico e demográfico do país. Nessa época foram criadas as primeiras escolas profissionais e formados os primeiros grupos científicos, e o patrocínio imperial dessas atividades era decisivo para o seu êxito ou fracasso.

O Capítulo 4 trata da transição do século dezenove para o século vinte, e das primeiras décadas do período republicano. O regime republicano representou em larga medida o reconhecimento do novo papel econômico e político de São Paulo, e coincidiu com um grande influxo de imigrantes europeus e japoneses, que deveriam modificar dramaticamente a composição étnica do Brasil, de São Paulo para o Sul. Foi também um período de transição da antiga ciência imperial para uma nova ênfase em resultados práticos, e pretendo examinar o auge e a crise desse processo. A historiografia brasileira toma habitualmente o ano de 1930 como a data em que o Brasil ingressou no mundo moderno. Chega ao poder um novo regime centralizado, a industrialização passa a ser uma preocupação nacional, são abertas as primeiras universidades e aumenta a presença e a influência das mudanças na arte e na literatura que tinham começado nos anos 1920.<sup>35</sup>

O Capítulo 5 trata do impacto dessas mudanças nas instituições científicas e educacionais brasileiras, com ênfase especial na criação das primeiras universidades. O Capítulo 6 finaliza a Primeira Parte, examinando as raízes das principais tradições científicas, que datam desse período e que ainda modelam uma boa parte do que é hoje a comunidade científica brasileira.

O ritmo se acelera na Segunda Parte do livro. O Capítulo 7 dá uma visão geral das diversas gerações de cientistas brasileiros no século vinte, sua profissionalização e a introdução de ingredientes do que poderíamos chamar de um moderno “ethos” científico, com a definição de um papel para a ciência. O Capítulo 8 cobre o período da chamada Segunda República, de 1945 até 1964, e os dois últimos Capítulos nos trazem aos anos 1990, examinando o importante desenvolvimento científico e tecnológico dos anos 1970 e as circunstâncias da década de 1980.

---

<sup>35</sup> Sobre esse período vide, entre outras fontes, Wirth 1970 e Skidmore 1967.

# UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

## A FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

SIMON SCHWARTZMAN

### CAPÍTULO 2

#### A HERANÇA DO SÉCULO DEZOITO

Os temas principais .....	5
As novas universidades .....	7
A Contra-Reforma.....	12
A reforma de Pombal .....	16
O Estado, a Igreja e a Educação no Brasil .....	18
Projetos para uma universidade brasileira.....	21

No princípio, a ciência conforme era praticada no Brasil não passava de uma pálida imagem da ciência européia, refletida por Portugal. Faltavam as estruturas, instituições e forças sociais que davam vida à ciência no Velho Mundo, e no passado quaisquer realizações científicas do Brasil devem ser associadas necessariamente às condições européias, não brasileiras.

Até o século dezanove a história institucional da ciência européia pode ser narrada como a história da conquista gradual, pela ciência experimental, de uma posição central na cultura e na cosmovisão do Ocidente. A ciência experimental se desenvolveu fora das universidades tradicionais, e só no século dezanove criou raízes a conexão íntima entre a ciência e a universidade, que hoje é considerada normal. Cabe portanto fazer um breve sumário dessa história para avaliar o que aconteceu no Brasil na perspectiva adequada.

Uma marca significativa do longo processo de legitimação e ascendência da ciência moderna na Europa foi a atitude de desafio de Galileu, ao perguntar-se sobre o modo como devem ser estabelecidas as verdades importantes: se de acordo com a

autoridade de Aristóteles e Ptolemeu, secundada pela Igreja, ou, como ele propunha, se orientada por observações empíricas desenvolvidas segundo procedimentos racionais.<sup>1</sup> O caso de Galileu foi a última tentativa pelo estabelecimento religioso e intelectual dessa época de subordinar os fatos revelados pela ciência física ao dogma e ao raciocínio apriorístico. Daí em diante prosperou a pesquisa científica, coerente com a ética individualista do protestantismo e do capitalismo em expansão. Da sua base mais importante, a Itália, a ciência moderna foi transplantada para a França e a Inglaterra, onde daria mais frutos; e com a teoria da evolução de Charles Darwin, no século dezenove, foi a vez das ciências biológicas confrontarem os dogmas religiosos da época.

Do modo como se desenvolveu nesses países, a ciência não começou nas universidades. As universidades prestigiosas e veneráveis, como as de Oxford, Cambridge e Paris, eram centros tradicionais de estudos clássicos, oferecendo uma formação em direito, medicina e teologia, e relegando a ciência empírica a um plano secundário. Na Inglaterra, o ponto de encontro dos cientistas era a Sociedade Real, criada em 1660. De acordo com os seus fundadores, o objetivo original da *Royal Society* era eminentemente prático, experimental e técnico.<sup>2</sup> É bem verdade que essa declaração de propósito não era inteiramente fiel à realidade: poucos dentre os principais membros da Sociedade eram inventores de “coisas úteis”, e a força por trás do movimento de apoio e estímulo à pesquisa científica era a busca de uma forma original e inovadora de conhecimento do mundo, incorporada à ciência experimental. Estava sendo forjada uma visão completamente nova da natureza e dos métodos com que ela devia ser abordada, contrastando com a cultura tradicional que predominava no meio universitário.

Criada em 1666 por Jean-Baptiste Colbert, a *Académie des Sciences* francesa tinha o objetivo explícito (e altamente prático) de permitir a expansão da indústria e do comércio na França. Ao contrário da *Royal Society*, não era uma sociedade de amadores, mas de profissionais: vinte pesquisadores apoiados pelo governo para resolver problemas apresentados pelos ministros do Rei. O predecessor imediato da *Académie* de Paris foi a *Académie Montmor*, que reuniu cientistas como Pierre de Fermat, Pascal e Pierre Gassendi, que se correspondia com Galileu, Descartes e Hobbes. Inicialmente, a criação da *Académie des Sciences* como uma instituição

---

<sup>1</sup> Vide Burt 1951:70.

<sup>2</sup> Na linguagem da época, seu objetivo era “aprimorar o conhecimento das coisas naturais e de todas as artes úteis, manufaturas, práticas mecânicas, engenhos e invenções mediante experiências (sem interferir com a religião, moral, política, gramática, retórica ou lógica)”. Citado em Mason 1975:259.

governamental orientada para a prática foi uma tentativa de salvar a *Académie Montmor*, que vivia dificuldades financeiras. Nesse momento, como aconteceria muitas vezes nos séculos seguintes, os cientistas conseguiram persuadir o governo da sua utilidade, e de que a nação precisava do seu trabalho, recebendo o apoio solicitado.

O sucesso da Academia parece ter sido inversamente proporcional à convicção com que foram mantidos seus objetivos iniciais. Aparentemente Colbert se limitou a dar-lhe algumas diretrizes gerais. Camille Letellier Louvois, seu sucessor, atribuiu aos acadêmicos tarefas práticas, tais como projetar fontes para os palácios reais ou inventar jogos de azar para entreter a corte. A instituição sofreu durante esse período, mas depois de 1699 foi reativada e expandida por Jean-Paul Bignon.

Tanto na Inglaterra como na França o surgimento dessas instituições científicas visava claramente desenvolver o conhecimento prático e aplicado, a serviço das elites. Nos dois casos, havia também um grupo de cientistas eminentes que lutavam contra a cultura tradicional entrincheirada dentro das velhas universidades. A ciência que estava sendo criada não pretendia ser um instrumento neutro, isento de implicações morais, mas era acompanhada por uma cosmovisão que via na ciência o melhor caminho para uma filosofia mais precisa, uma melhor compreensão do homem e da natureza e uma melhor sociedade. Essa nova *Weltanschauung*, que os estudiosos desse período chamam de “ideologia científica”, não era um evento isolado, mas parte da transformação social, econômica e política da sociedade européia que hoje conhecemos como a Revolução Industrial.<sup>3</sup>

O auge da ciência do século dezessete veio com a publicação da obra mais importante de Sir Isaac Newton: *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, que sintetiza e completa o processo de conceituação e observação em andamento desde que Galileu e Kepler começaram a aplicar a matemática moderna à visão do universo de Copérnico. O título do livro revela uma intenção da ciência de Newton que excedia a simples explicação empírica, para fins utilitários, de determinados fenômenos naturais. O que Newton pretendia --- e conseguiu --- era uma nova compreensão do universo, em que a razão se combina harmoniosamente com a observação empírica sistemática. Graças à síntese de Newton, a ciência moderna consolidou sua preeminência sobre a velha cultura escolástica na sua própria língua e no seu próprio estilo, afirmando sua independência e superioridade com respeito ao conhecimento aplicado. Não foi por acaso que muitos perceberam uma analogia entre a harmonia

---

<sup>3</sup> Ben-David 1971; Bernal 1971; Mason 1975; Cardwell 1972; Merton 1970; Gilpin 1968; Crosland (ed.) 1976.

preestabelecida do universo newtoniano e os ideais de justiça e de riqueza social que seriam criados nos anos vindouros por meio da iniciativa individual e o uso amplo do conhecimento empírico.

No entanto, justamente ao atingir o seu auge, a ciência inglesa parecia perder o ímpeto. Em 1698, Leibnitz e John Wallis (que era então o único sobrevivente do antigo Colégio Filosófico) se perguntavam a respeito das causas do declínio que observavam na pesquisa científica. Ou, para usar as suas palavras, “a causa da atual situação de languidez da filosofia”.<sup>4</sup> É possível que a obra de Newton, aparentemente tão perfeita, tivesse tido um efeito inibidor sobre a ciência experimental, como uma grande árvore cuja sombra impede o crescimento de vegetação à sua volta. Ou talvez a incipiente Revolução Industrial estivesse atraindo os melhores talentos da Inglaterra para outras atividades.

O fato é que na Inglaterra a tecnologia se expandiu e diversificou: na agricultura; na indústria têxtil; com o emprego do carvão como combustível; na mineração, nos transportes, na produção de ferro e aço; e acima de tudo com a criação do motor a vapor. Esse processo coincidiu com a decadência progressiva da Sociedade Real, que cedeu lugar a instituições “não conformistas” que começavam a surgir nos centros mais industrializados do país: a Sociedade Lunar de Birmingham; a Sociedade Literária e Filosófica de Manchester; a Sociedade Filosófica de Edimburgo. Criada em 1831, a Associação Britânica para o Progresso da Ciência tornou-se eventualmente a instituição mais importante da comunidade científica inglesa.

A despeito do dinamismo demonstrado pelos pesquisadores científicos escoceses, os estudiosos dessa época parecem estar de acordo em que em meados do século dezoito a França passou a ser o centro da ciência internacional. Ali, em contraste com o que acontecia na Inglaterra, a revolução social que acompanhou a Revolução Industrial seria sangrenta. Havia na França uma versão oficial da ciência que se apresentava como técnica e neutra, e estava incorporada na *Académie*. Mas havia também um movimento cultural e intelectual em torno da ciência, uma importante ideologia “científica” que seria conhecida historicamente como o Iluminismo, ou Ilustração. Publicada entre 1751 e 1777, a *Encyclopédie Française* de Diderot e d’Alembert aparece como a grande obra da ciência francesa dessa época. Comparada com as obras similares desses mesmos anos, era altamente teórica e cultural, não técnica ou de ciência aplicada. Lavoisier era então a figura central da ciência francesa, e a influência de pensadores sociais como Saint-Simon, Proudhon e

---

<sup>4</sup> Citado em Mason 1975:280.

Rousseau testemunha as inclinações políticas e sociais do movimento científico e intelectual francês (em contraste, a Inglaterra se distinguiu principalmente pela presença de uma escola econômica de grande importância, liderada por Adam Smith). A Revolução Francesa condenou Lavoisier à guilhotina, em parte devido ao obscurantismo (a autoridade que o condenou teria declarado que “a República não precisa de cientistas”), em parte devido às suas ligações com o sistema de coleta de impostos do *ancien régime*. Mas a ciência francesa não tardou a se recuperar, alcançando uma posição de preeminência no Ocidente durante a Restauração napoleônica.

### **Os temas principais**

Depois da síntese newtoniana, a ciência se encontrou, no fim do século dezoito, sem um problema central. De um lado, havia um modelo a seguir, e a época era de grande expansão econômica, de conquista dos mundos selvagens recentemente descobertos e estabelecimento progressivo de novas tecnologias.

Vale a pena relacionar, ainda que sumariamente, as várias áreas de interesse científico nessa época. Os naturalistas ocupavam uma posição preeminente, com sua preocupação em descrever e na medida do possível sistematizar os objetos encontrados na natureza --- plantas, animais e minerais. Lineu (Linnaeus) foi o pioneiro da colocação desses objetos naturais em um sistema classificatório geral, especialmente bem sucedido na botânica. Desenvolvido a princípio como um modelo para organizar as informações disponíveis, o sistema de Lineu não demorou a adquirir importância no cenário intelectual da França, servindo como base para a ambiciosa *Histoire Naturelle* de Buffon --- tentativa de classificar todos os fenômenos segundo princípios racionais. A continuação dessa pesquisa intensiva, e do esforço de sistematização da natureza abriu caminho para a teoria da evolução de Charles Darwin, que apareceu no século dezenove e continua até hoje a exercer sua influência.

A observação dos objetos naturais levou inevitavelmente a teorias sobre o desenvolvimento do planeta terra, inspiradas também nos princípios de uma harmonia universal preestabelecida. Confrontada com as teorias dos “catastrofistas”, que não podiam deixar de observar sinais de grandes alterações, eventos dramáticos, na superfície terrestre, a antiga concepção foi defendida com a “teoria uniformitarista”, do escocês James Hutton, cujo trabalho, popularizado no século dezenove por Sir Charles Lyell, contribuiu para a síntese evolucionária de Darwin. Oposto de um lado pelo pensamento conservador, que se apoiava decisivamente na idéia newtoniana da harmonia celestial, e de outro pelo catastrofismo geológico (que persistiu até recentemente como uma posição filosófica e interpretativa teórica semi-clandestina), o evolucionismo é talvez o exemplo mais claro dos vínculos complexos entre a

ciência, a observação empírica e a visão leiga sobre o mundo material, social e político.<sup>5</sup>

O evolucionismo contém a idéia da “história natural”, que reúne observações arqueológicas da diversidade geológica, zoológica e botânica. A idéia da evolução não era repugnante aos meios intelectuais alemães daquela época; no entanto, a filosofia da natureza prevalecente se inspirava mais em filósofos e poetas --- Leibniz e Goethe --- do que nos modelos mecanicistas de Descartes e Newton. Essa filosofia pressupunha o desenvolvimento do universo a partir de arquétipos, mônadas primordiais que continham em si todos os princípios da vida e do movimento, idéia que serviu como base para a iatroquímica (que se desenvolveria na Alemanha ao lado da alquimia) e preparou o caminho para a pesquisa morfológica, onde aparecem em relevo as contribuições de Lorenz Oken. A partir de Oken, deixou-se de usar um modelo mecânico da organização da natureza, substituído por um modelo especificamente orgânico. O estudo das formas biológicas deveria fundir-se com a análise empírica dos tecidos, com a patologia, a anatomia e a fisiologia, todas associadas de perto com o desenvolvimento da medicina, completando assim o quadro geral da biologia.

Foi também no século dezoito que a química moderna construiu seus alicerces. Lavoisier introduziu métodos quantitativos de pesquisa, firmou o conceito de elemento e abriu caminho para a teoria atômica da matéria, delineada mais tarde por John Dalton. Foi a época dos primeiros estudos sobre o calor e a energia, aplicados imediatamente na Inglaterra à construção de motores a vapor, e consolidados mais tarde em um novo ramo da física, a termodinâmica, cujas bases estão nas obras dos franceses J. B. J. Fourier e Sadi Carnot. Foi também a época dos primeiros estudos sobre a eletricidade e o magnetismo, quando os resultados experimentais de Stephen Gray, Charles F. Dufay, Benjamin Franklin, Luigi Galvani, Alessandro Volta e outros ainda não tinham chegado à síntese que seria tentada no século seguinte com as teorias da indução eletromagnética, de Michael Faraday, e do campo magnético, de James Clerk Maxwell.

---

<sup>5</sup> Vide Gould 1977.

## As novas universidades

O fim do século dezoito viu também transformações profundas nos principais centros de educação superior do Ocidente: a Inglaterra, a França e a Alemanha. Esta última dominaria o século dezanove e exerceria uma forte influência sobre o sistema de educação superior nos Estados Unidos, que chegaria ao seu auge durante o século seguinte.

Até o século dezanove a educação superior se baseava fundamentalmente na tradição clássica. O estudo do latim, do grego, da lógica e da filosofia servia de preparação para as principais profissões da época: medicina, direito, o sacerdócio. Durante o século dezoito, porém, o progresso da ciência empírica tinha começado a mostrar que uma educação exclusivamente clássica era insuficiente, e pessoas que tinham adquirido seus conhecimentos fora da educação tradicional começaram a disputar os privilégios e monopólios profissionais pretendidos pelos poucos que tinham completado uma educação clássica.

Já no século dezoito algumas instituições começaram a propor um tipo de educação muito mais técnica e especializada do que a oferecida pelas universidades tradicionais. Entre elas, as mais conhecidas eram as universidades escocesas (no campo da medicina), a *École Nationale de Ponts et Chaussées*, francesa, e a *Gergsakademie* em Freiburg (no campo da engenharia). Por volta do fim do século já parecia claro que as profissões cultas, baseadas nas universidades mais tradicionais, e marcadas pelo seu prestígio, estavam prestes a desaparecer, levando consigo todo o sistema de corporações profissionais que predominara durante séculos, respaldado pelo ideal da educação clássica.<sup>6</sup>

Esta nova visão da educação superior respondia a dois tipos de pressão: a necessidade de incorporar novos conhecimentos produzidos pela ciência experimental em expansão; e a necessidade de eliminar os privilégios especiais das profissões e corporações profissionais mais antigas, abrindo espaço para novas profissões, escolas, novos métodos de ensino, e substituindo assim uma elite por outra.

Em nenhum país essa transformação foi mais dramática do que na França, onde a Revolução aboliu a princípio as velhas universidades, substituindo-as inteiramente por escolas profissionais.<sup>7</sup> Mais tarde, porém, houve uma retomada do

---

<sup>6</sup> Ben-David 1977:36.

<sup>7</sup> Escreve Ben-David: “O novo sistema que começou a emergir em 1794 consistia em um conjunto de escolas profissionais para formar professores, médicos e engenheiros de que o estado necessitava. Os estudos científicos e a filosofia científica deviam herdar a posição

antigo modelo educacional, como parte da Restauração pós-revolucionária, pois na França, como no resto da Europa, havia grupos profissionais e intelectuais com organização e força suficientes para impor uma boa parte dos seus princípios e da sua ideologia à sociedade em geral, assim como ao novo modelo de sistema universitário. Por mais que quisessem estabelecer novas formas de educação, separando as profissões técnicas das cultas e eliminando os privilégios de certos grupos profissionais, os governantes desse período não podiam combater o monopólio de excelência que essas profissões exerciam quase por definição.<sup>8</sup>

Na realidade, as *Grandes Écoles* criadas pelo sistema napoleônico, para treinar o principal corpo técnico do estado, se transformaram em centros para o treinamento da nova elite intelectual francesa. Essas escolas (a *École Polytechnique*, a *École de Mines*, a *École Normale Supérieure*) começaram a oferecer a uma elite uma educação concentrada, de alto nível, enquanto o sistema de educação de massa era desenvolvido em um nível inferior, para o resto da população. Sob o novo sistema, o ensino especializado era visto como uma forma de valorização intelectual e aprimoramento da mente, tornando seus estudantes cidadãos educados de um novo tipo.<sup>9</sup>

Na Inglaterra havia também uma tendência para a profissionalização da educação, embora não tão forte como na França. As universidades inglesas tradicionais (Oxford, Cambridge) se apegavam à noção de que o estudo mais especializado devia ser apreciado não só como uma forma de adquirir determinadas habilitações práticas mas como um fim em si mesmo, uma melhor forma de educar a mente. Essa insistência tornou possível para essas universidades manter o ideal da educação liberal não orientado diretamente para as carreiras profissionais, enquanto recrutava como professores cientistas e pesquisadores competentes, especialistas e profissionais dentro do seu campo específico. Deste modo, o sistema inglês deixou em aberto uma opção para um tipo de ensino mais genérico, focalizado simplesmente na

---

central antes ocupada pelos clássicos, tanto na educação secundária como na superior. Eventualmente, sob Napoleão, a orientação científica se debilitou, e a ênfase da nova filosofia cientifista foi completamente abandonada, e o ensino dos clássicos restaurado à sua importância anterior na escola secundária. No entanto, a educação superior continuou identificada com a formação especializada para várias profissões.” (Ben-David 1977: 15-16).

<sup>8</sup> “Os governantes, no entanto, só podiam controlar efetivamente a transmissão de técnicas específicas. Assim, podiam impedir os serviços esotéricos dos relojoeiros e fabricantes de armas, mas não tinham condições de controlar a educação superior, que ensina mais do que técnicas, e que proporcionam o campo para o exercício da virtuosidade intelectual e da originalidade ... Os governantes podiam conceder ou negar às universidades a autorização de funcionamento, ou comprar o seu apoio, mas não podiam controlá-las como controlaríamos uma oficina, onde mestres artesãos ensinavam a seus aprendizes. O ensino superior continuava a ser um monopólio das classes cultas.” (Ben-David 1977:35-36).

<sup>9</sup> Gilpin 1968.

educação geral. Mais tarde ele assumiria uma forma mais completa no sistema do *college* que se generalizou nos dos Estados Unidos.<sup>10</sup>

No entanto, foi a Alemanha que introduziu a pesquisa científica na universidade do século dezanove, tornando-se o modelo que influenciaria todos os países. A reforma do sistema educacional alemão (prussiano, para ser mais preciso) teve seu início em 1809, com a criação da universidade de Berlim. O contexto geral parece ter sido estabelecido pela existência de uma “*intelligentsia*” que se desenvolveu sob a proteção do estado, o que significava guiar a Prússia pela estrada da modernização sem deixar espaço para novos grupos sociais ou para uma pluralidade de interesses econômicos e políticos.<sup>11</sup> A atividade universitária passou a ser um dos poucos meios de acesso e de participação abertos a esses intelectuais, que viam a criação de uma universidade modernizada como uma forma de garantir sua presença e importância, o que os levava a resistir à completa profissionalização da educação superior, e a trabalhar no sentido de manter um sistema educacional integrado, mediante uma filosofia de orientação naturalista, a *Naturphilosophie*, que tinha um componente muito mais humanista e romântico do que a filosofia positivista que se difundia na época pela França e pelo resto da Europa. Em 1817, sob a liderança de Lorenz Oken, foi fundado na Alemanha a revista *Isis*, a que se seguiu, em 1822, a criação da *Deutsche Naturforscher Versammlung*, uma associação de cientistas e médicos de língua alemã. Este último grupo seria responsável pela unificação da comunidade científica alemã, décadas antes da união política do país, e serviria também como inspiração para a *British Association for the Advancement of Science*.<sup>12</sup>

Foi esse sistema educacional integrado, dirigido e orientado por professores e intelectuais, que pela primeira vez reuniu efetivamente o ensino à pesquisa. União que se efetiva inicialmente na química, na farmácia e na fisiologia (que no século dezanove já se tinham sistematizado suficientemente para permitir um ensino coerente e integrado), assim como nas humanidades. Parece ter sido fundamental também o fato de existirem várias universidades independentes, competindo pelo talento disponível e ganhando em prestígio com as realizações acadêmicas dos seus professores. Os estudantes que pretendiam tornar-se professores tinham que aprender a pesquisar para poder depois competir no mercado profissional. Assim, médicos,

---

<sup>10</sup> Ben-David 1971:75-8,103-6.

<sup>11</sup> Rosemberg 1966; Ringer 1969.

<sup>12</sup> Que é, por sua vez, o modelo da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Veja, a respeito, Mason 1975:578.

químicos e farmacêuticos, juntamente com os futuros professores, podiam agora aprender a realizar pesquisas científicas como parte da sua formação geral.

A despeito das óbvias dificuldades que apresente, a idéia de uma associação necessária entre ensino e pesquisa logo se espalhou a outros países. Há uma tensão natural entre o ensino, que transmite o que já é conhecido, e a pesquisa, que busca desvendar o desconhecido --- tensão que pode ser superada em certos momentos históricos. Na Alemanha, com em outras poucas nações, essa tensão levou à criação de um sistema específico de investigação científica, o *Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft* (que depois cedeu lugar aos Institutos Max Planck). Quando mais tarde o sistema norte-americano incorporou a idéia de juntar a pesquisa ao ensino, fez isso com uma inovação importante: por meio de escolas de pós-graduação e curso regulares de doutorado, reconheceu a atividade de pesquisa como uma profissão. Nos novos programas de pós-graduação, a pesquisa deixou de ser uma atividade auxiliar dentro do aprendizado profissional, ou apenas um método de ensino utilizado pelos professores; tinha objetivos próprios e pela primeira vez assumia uma posição de relevo dentro da universidade. Em contraste, na Europa o doutoramento servia principalmente como um instrumento para avaliar e acreditar um especialista, quase sempre como parte da sua carreira como professor, e sem se relacionar necessariamente com uma atividade específica de pesquisa. É contra esse pano de fundo que deve ser visto o desenvolvimento ocorrido em Portugal e no Brasil no campo da ciência e da educação superior.

### **Portugal e a ciência moderna**<sup>NT</sup>

A princípio Portugal desempenhou um papel pioneiro nas transformações que começaram a sacudir a Europa a partir do Renascimento,. Mais tarde porém teria um papel marginal, com efeitos profundos sobre a herança cultural que o Brasil iria receber.<sup>13</sup>

O desenvolvimento da navegação, especialmente no século quinze, teve um papel significativo na fundamentação de um novo entendimento da natureza, coroado no começo do século dezoito pela obra de Newton. Antes desses progressos na navegação do século quinze, os habitantes da península ibérica já se tinham voltado para a exploração marítima, na suas lutas contra os árabes. Um dos resultados foi a conquista de Ceuta por Portugal, em 1415, garantindo a navegação segura pelo

---

<sup>NT</sup> A parte que se segue, sobre Portugal, se baseia em texto original de Antônio Paim.

<sup>13</sup> Sérgio 1972 apresenta uma visão penetrante da história de Portugal.

estreito de Gibraltar e fechando o continente europeu a novas migrações árabes. Em 1418, com a bula *Sane Carissimus* o Papa Martinho V abençoou as conquistas portuguesas, atribuindo-lhe as características e a função de uma cruzada. Durante esse período, foram feitos progressos significativos na construção naval, e num gesto revolucionário, Portugal abandonou o uso de galeões, substituindo-os por caravelas.<sup>14</sup>

No fim do século catorze o Rei Dom João I iniciou uma nova dinastia portuguesa, a dinastia de Avis, e por volta de 1420 um dos seus filhos, o Príncipe Dom Henrique, organizou a escola de Sagres, dedicada ao aperfeiçoamento dos navios e instrumentos náuticos e ao treinamento de marujos e navegadores. A futura liderança de Portugal na conquista de novas terras tem sido atribuída pelo menos em parte à iniciativa pioneira do Príncipe Dom Henrique, que reuniu em Sagres especialistas de muitas nacionalidades.

No curso do século quinze os portugueses descobriram e colonizaram as ilhas da Madeira e dos Açores, no Atlântico, exploraram a costa ocidental da África e descobriram uma nova rota para o Oriente. Em 1498 a expedição de Vasco da Gama circundou o cabo da Boa Esperança para alcançar a Índia. Pouco depois, em 1500, o Brasil foi descoberto.

Por meio das suas navegações, os portugueses formularam uma nova visão da geografia mundial, que conflitava diretamente com a visão mediterrânea do planeta, desenvolvida por Ptolemeu no princípio da era cristã.<sup>15</sup> Pergunta-se muitas vezes se os portugueses se preocupavam em sintetizar esse conjunto de observações empíricas. Para Antônio José Saraiva esse resultado era inevitável:

---

<sup>14</sup> “Os robustos e pesados galeões projetados pelos portugueses não mais se desintegravam em tempestades, nas suas longas navegações; a madeira com que eram feitas, e o modo como se colocava a querena os tornavam mais fortes do que as ondas e as correntes ... Com a combinação única de velas latinas e quadradas, qualquer direção do vento servia para impulsioná-las, em vez de reduzir o seu deslocamento. Essa combinação permitia também uma tripulação menor para um barco maior, o que deixava os tripulantes menos vulneráveis às pragas e à desnutrição, e os capitães menos sujeitos a motins. O tamanho maior dos galeões tornava possível dotá-las de canhões maiores, que por sua vez fazia mais seguro o resultado de todos os encontros com as muitas pirogas dos nativos. O maior tamanho tornava prático também trazer de volta uma carga maior.” (Latour 1987:221).

<sup>15</sup> Um texto português do fim do século quinze observava: “O que foi escrito aqui deve ser afirmado a despeito do que foi dito pelo ilustre Ptolemeu, que escreveu muitas coisa certas sobre a divisão do mundo, mas não obstante falhou neste ponto. Porque ele divide o mundo em três parte: primeiro, a povoada, no meio do mundo; o Norte ele declara desabitado devido ao frio excessivo; o equador, também desabitado, devido ao calor extremo. O que achamos ser o oposto, porque o polo ártico, como vimos, é habitado, até o topo do mundo; e a linha do equador é também habitada, por negros, e aí o número de pessoas é tão grande que é difícil acreditar ... E eu posso dizer verdadeiramente que vi uma boa parte do mundo” (Diogo Gomes, *As Relações do Descobrimento da Guiné e das Ilhas dos Açores, Madeira e Cabo Verde*, citado em Saraiva 1955, 2:455).

“À medida que as caravelas abriam o Atlântico, rumando para o Sul, os navegadores substituíam sua herança empírica tradicional, ponto por ponto, adaptando-a às diferentes condições que enfrentavam, de acordo com um conjunto de regras que ainda eram empíricas mas que tinham sido desenvolvidas a partir de novas experiências e com a colaboração da ciência teórica dos astrônomos. A observação direta e sistemática da natureza tendia a superar o simples empirismo dos navegadores. As viagens tinham muitas conseqüências, que precisamos necessariamente considerar quando estudamos a evolução da cultura portuguesa até a Renascença.”

Saraiva chegou a essa conclusão porque “a tendência mais marcante que se firmou durante o movimento expansionista de Portugal, e que em certos setores estava ligado ao país, era a crítica ativa da experiência, e este era o critério da verdade.” O pensamento português se orientava para uma integração do seu novo conhecimento por meio de um conceito que pudesse restaurar a sua cultura com “a unidade e o equilíbrio que tinha perdido devido às navegações.”<sup>16</sup>

Apoiando essa hipótese, a cultura peninsular podia orgulhar-se da presença de filósofos que se considerava à frente do pensamento moderno, como os pensadores jesuítas Pedro da Fonseca e Francisco Suárez, que abordam problemas considerados “modernos” que seriam mais tarde estudados por Descartes. Na busca por uma alternativa adequada para Aristóteles, Suárez exerceu grande influência no século dezessete, especialmente nas nações protestantes da Europa Central. Suas obras foram estudadas pelos professores de Leibniz. Quanto à cultura leiga, havia Francisco Sanches, um português de Braga que ensinava em Montpellier e Toulouse. No seu livro *Quod Nihil Scitur*, que apareceu em primeiro lugar em Lyons em 1581, tendo sido republicado em Frankfurt (1628) e em Rotterdam (1649), Sanches combate o aristotelismo e preconiza um exame direto dos fenômenos naturais, com dados experimentais submetidos ao escrutínio do julgamento crítico.

No entanto, não foi em Portugal que esses precursores da filosofia moderna --- Pedro da Fonseca, Francisco Suárez e Francisco Sanches --- encontraram a maior receptividade. Os ventos já estavam soprando em outra direção.

## **A Contra-Reforma**

Por volta do fim do século dezesseis a Sociedade de Jesus, criada em 1534 por Inácio de Loyola, superou suas vacilações iniciais e optou pela preservação da

---

<sup>16</sup> Saraiva 1955, vol. 2, Cap. 4.

herança tradicional, conforme expressa pela doutrina de Aristóteles e São Tomás de Aquino. A Ordem dos Jesuítas --- contrária à contemplação, rigidamente hierarquizada, militante, devotada e ativista --- promoveria uma reorientação abrupta da cultura portuguesa, utilizando para alcançar esse objetivo dois instrumentos: a *Ratio Studiorum* e a Inquisição.

A *Ratio Studiorum*,<sup>17</sup> que sintetizava a experiência pedagógica dos jesuítas, assumiu sua forma definitiva no começo do século dezoito. Estabelecia regras para os cursos, programas, métodos e disciplinas usados nas escolas da Sociedade de Jesus. Por meio de um conjunto de regras explícitas de ensino, ditou as normas não só para o nível educacional inferior mas também para o universitário. O conhecimento era completamente sistematizado; no cume da pirâmide estava a teologia, ensinada de acordo com Tomás de Aquino, seguida pela filosofia ensinada de acordo com o aristotelismo tomista.

O objetivo maior era preservar o conhecimento tradicional e impedir qualquer possível inovação epistemológica. Os jesuítas não se opunham a novas informações ou técnicas, mas não toleravam o ponto de vista filosófico mais amplo e as instituições intelectuais inovadoras que haviam surgido em algumas partes da Europa. As questões que os professores deviam levantar, e os textos que os estudantes deviam ler estavam sujeitos a um controle estrito. A obediência às autoridades religiosas devia ser respeitada em todas as questões relacionadas com a disciplina e o estudo; nas explicações, nenhuma referência era feita a autores ou livros não autorizados; nenhum novo método de ensino ou de discussão devia ser introduzido, e a ninguém se permitia levantar novas questões, ou apresentar uma opinião que não fosse de um autor qualificado, a não ser quando devidamente autorizado a fazê-lo.

A escolha dos livros que podiam ser lidos pelos estudantes estava limitada à *Summa Theologica* de São Tomás, às obras filosóficas de Aristóteles, comentários selecionados e livros orientados para cultivar as humanidades. A doutrina aristotélica era defendida com ciúme contra qualquer interpretação não aprovada pela hierarquia da Igreja, atitude que contrastava fortemente com a abertura e a flexibilidade de alguns luminares dos anos precedentes, como Suárez.

Essa doutrina pedagógica não era usada apenas para preservar a integridade e pureza de uma única ordem religiosa, mas tornou-se uma norma aplicável a toda a nação portuguesa. Os jesuítas assumiram o controle da educação em todos os níveis: na universidade de Évora, diretamente; na universidade de Coimbra, através do

---

<sup>17</sup> Franca 1952.

Colégio das Artes, que precisava ser cursado por todos os estudantes, e onde os jesuítas ensinavam as disciplinas propedêuticas. Além disso, essa doutrina permeava a administração do estado português.<sup>18</sup> O resultado foi uma barreira impenetrável estendida em torno de Portugal, isolando-o inteiramente da cultura moderna.

O controle exercido pelos jesuítas sobre o sistema educacional foi apoiado pela Inquisição. Conhecida oficialmente como o Tribunal do Santo Ofício, a Inquisição era responsável pela salvaguarda da integridade da fé católica. Para cumprir essa função, o Santo Ofício recebia amplos poderes sobre a liberdade das pessoas, e tinha autorização para extrair confissões com o emprego da tortura. No fim do século quinze, as atividades da Inquisição na Europa quase tinham cessado, mas a partir de 1540 foram restauradas em Portugal, como parte da luta da Igreja contra o movimento protestante, e foram expandidas no começo do século dezessete.

Os historiadores portugueses não conseguiram reconstruir inteiramente as atividades da Inquisição. Cada caso gerava um arquivo, e embora muitos tenham sido extraviados, restam ainda 36.000 deles para serem investigados. Segundo Saraiva, em 1732 23.068 casos terminaram com o arrependimento dos acusados. O número de indivíduos condenados pelo Santo Ofício pode ser estimado em 120 a 160 por ano, em média. Por outro lado, as medidas repressivas da Inquisição não se limitavam à suas vítimas diretas, pois impunham pânico a todos os que tinham qualquer associação com as vítimas, e a todos que aspirassem a um mínimo de liberdade intelectual. Um dos poucos levantamentos existentes sobre a origem social dos condenados entre 1682 e 1891 ilustra essa situação: cerca de 57 por cento pertenciam à classes superior ou intelectual; 30 por cento eram artesãos; e só 12 por cento trabalhadores comuns. Assim, parece razoável concluir que os alvos prediletos dos inquisidores eram justamente os segmentos da população que poderiam opor-se à cultura monolítica imposta pela Igreja, e ao *cordon sanitaire* que protegia o país das influências contrárias originadas no exterior.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Um jesuíta descreve assim essa situação: “Em nenhuma parte da Europa, ou em qualquer dos dois hemisférios, havia uma nação onde nossa sociedade fosse mais estimada, mais poderosa e estivesse mais firmemente estabelecida do que em Portugal, e em todas as nações e reinos sujeitos ao domínio português ... Éramos mais do que simples guias da consciência de príncipes e princesas da família real, pois o próprio monarca e seus ministros pediam nosso conselho em todos os assuntos --- até mesmo nos mais importantes --- e nenhum cargo no governo de estado ou dentro da Igreja era preenchido sem uma consulta prévia conosco, ou sem a nossa influência. O Alto Clero, os poderosos e o povo lutavam assim fervorosamente pela nossa proteção e o nosso favor.” (Anais da Sociedade, citado em Domingues 1963:109).

<sup>19</sup> Saraiva 1955, 2:79-82.

A maioria das vítimas eram antigos judeus, os chamados “cristãos novos”, que por mais que quisessem seguir genuinamente a crença oficial continuavam sob suspeita, e vigiados, muito depois de mudar o sobrenome, adotando em seu lugar nomes de plantas e animais.

Em Portugal a Inquisição era controlada pelos dominicanos, enquanto os jesuítas se incumbiam da educação. As duas Ordens atuavam em uníssono para garantir que a sua maneira de pensar continuasse prevalecendo durante todo o século dezessete e a primeira metade do século dezoito. Embora os dominicanos dispusessem de “grande poder repressivo”, para usar as palavras de Mário Domingues, os jesuítas tinham “a maioria dos institutos voltados para a educação, onde moldavam a mente dos governantes; como é sabido, eram também confessores e guias espirituais da família real e da maior parte da nobreza.”<sup>20</sup> Durante o século dezoito, e notadamente sob o reinado de Dom João V, acredita-se que surgiu dentro da corte uma tendência para estimular a rivalidade entre as ordens religiosas, na esperança de reduzir o seu poder. Nesse processo a Congregação do Oratório deveria exercer um papel central.<sup>21</sup>

Foi só no fim do longo reinado de Dom João V (1706-50) que alguma luz conseguiu penetrar em Portugal, atravessando a cortina negra do controle totalitário. Essa iluminação foi possível graças a alguns diplomatas que, tendo vivido nas cortes de Paris e Londres, ao retornar a Portugal percebiam como o país era atrasado. Pelo menos um deles, Alexandre de Gusmão, teve uma carreira exitosa no governo português, tornando-se o responsável por algumas iniciativas que mais tarde deram fruto. Entre elas, a concessão à Congregação do Oratório do direito de preparar candidatos para ingressar na universidade. Deixou assim de ser obrigatório para os que se formavam passar pelo Colégio das Artes, encerrando-se efetivamente o monopólio exercido pelos jesuítas sobre um setor essencial da nação.

Com respeito à modernização, o evento mais significativo foi a publicação, em 1746 e 1747, do *Verdadeiro Método de Estudar*, cujo autor, Luís Antônio Verney, era uma figura preeminente da Congregação do Oratório.<sup>22</sup> O livro consiste em uma série

---

<sup>20</sup> Domingues 1963:264-5.

<sup>21</sup> “A Congregação do Oratório tinha sido fundada em 1550, em Roma, por Filipe Neri, e foi introduzida na França em 1611 pelo Cardeal de Berulle, e em Portugal em 1688, por iniciativa do Padre Bartolomeu do Quental, pregador e confessor da capela real. A Congregação era conhecida na França pelo seu liberalismo, assim como por cultivar a matemática, a física, as ciências naturais, a história e a língua nacional. Malebranche, discípulo de Descartes, era membro, e os padres da Congregação sempre se inclinavam para o cartesianismo.” (C. Magalhães 1967:173).

<sup>22</sup> Verney 1949/50.

de cartas publicadas com a assinatura do autor, que estava em Roma. As cartas eram dirigidas a um interlocutor imaginário, e faziam uma crítica completa ao sistema pedagógico dos jesuítas. Após quase dois séculos de silêncio e apatia, os intelectuais portugueses iniciavam um debate que lhes dava a consciência da necessidade de uma reforma.

Entre 1748 e 1756, vinte livros e panfletos foram publicados defendendo ou criticando o *Verdadeiro Método*. Os seus opositores mais radicais exigiam um auto-da-fé e a destruição do texto, que consideravam perigoso.<sup>23</sup> Desta vez, porém, os livros controvertidos não foram queimados. A reforma tão vivamente recomendada por Verney deveria afetar todas as disciplinas ensinadas em Portugal, desde o latim e as humanidades até o treinamento técnico e profissional. O essencial da sua mensagem representava uma ruptura radical com o aristotelismo tomista. Apontando a Portugal o caminho do empiricismo, Verney argumentava que a verdadeira filosofia consiste em “saber o que faz realmente com que a água se eleve em uma seringa”. Quando Pombal expulsou os jesuítas, em 1759, e tentou implantar uma nova mentalidade, o terreno para isso já tinha sido preparado por Verney.

### **A reforma de Pombal**

Os que viviam no exterior, a serviço do Rei ou por alguma outra razão, e tinham voltado ao país com a intenção de livrá-lo do seu medievalismo persistente, introduzindo-o na modernidade, eram chamados em Portugal de “estrangeirados”. O mais ilustre dentre eles era Sebastião José de Carvalho e Melo, que mais tarde ficou conhecido como o Marquês de Pombal. Em 1738 Pombal havia sido nomeado Embaixador em Londres, onde residiu vários anos. Depois da morte do rei Dom João V, em 1750, e da subsequente subida ao trono de Dom José I, Sebastião de Carvalho e Melo foi convidado a integrar o governo, tornando-se finalmente a mais alta autoridade governamental, e o governante *de facto* do país. Para ele, o sucesso da Inglaterra era explicado pela aplicação do conhecimento científico às atividades produtivas, e foi esse conceito que ele procurou transferir para Portugal.<sup>24</sup>

Em 1771 Pombal fundou em Lisboa o Colégio dos Nobres, um colégio interno onde uma centena de estudantes da nobreza aprendiam não só os clássicos mas

---

<sup>23</sup> “Como o verdadeiro autor não se apresenta, seus escritos devem ser obrigados a pagar por ele, servindo como uma estátua do escritor. Louvado seja o Senhor! Há quanto tempo não se vê em Portugal uma dessas fogueiras, oferecendo à caridade cristã e à paz pública o fumo desse holocausto mais precioso do que qualquer incenso.” (Cândido de Lacerda, em 1749, citado em J. de Carvalho 1950, 17).

<sup>24</sup> Falcon 1982 contém uma exposição erudita sobre o projeto de Pombal.

também matemática, física, hidrostática, hidráulica, desenho e arquitetura, ensinados por instrutores franceses e ingleses, sob a mais estrita disciplina. O objetivo era criar uma nobreza moderna, que permanecesse fiel ao Rei Dom José e ao seu poderoso Ministro. Mas essa iniciativa não deu os resultados desejados, aparentemente devido ao clima prevalecente de espionagem e denúncias. Assim, alguns anos depois Pombal decidiu reformar a própria universidade de Coimbra.

A reforma de Coimbra, em 1772, representou a fundação de uma universidade inteiramente nova. Escolas, instituições de treinamento prático, programas e métodos de estudo, sanções e medidas disciplinares, edifícios, livros de texto --- tudo isso foi profundamente renovado, quando não recriado. A maior parte dos professores eram escolhidos e nomeados pelo próprio Pombal, que recrutou mestres renomados do exterior, especialmente italianos. Foram criadas duas novas escolas, de matemática e filosofia, esta última orientada para o que era então conhecido como “filosofia natural”, com base no conhecimento aplicado. A educação secundária passou também por uma mudança total. A universidade ganhou um jardim botânico, um laboratório de física e química, um dispensário farmacêutico e um laboratório de anatomia.<sup>25</sup>

O pensamento científico moderno precisa conviver com a autocracia. Pombal queria

“ ... civilizar a nação ao mesmo tempo em que a escravizava, difundir a luz das ciências filosóficas e transformar o poder real em despotismo. Ele estimulou o estudo da lei natural, internacional e universal, criando cátedras na universidade; mas não percebeu que estava fazendo luz para que as pessoas vissem que o governo precisava servir o bem estar da nação, não o do Príncipe, e precisava ter limitados os seus poderes.”<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Os estatutos relevantes procuravam implantar um novo estilo pedagógico: “Imbuir o estudante do espírito científico: este é o ponto acentuado continuamente. Em vez da escolástica inútil, prescreve-se o conhecimento das leis de Newton da filosofia natural. Todo raciocínio teórico será derivado de princípios comprovados plenamente por uma das disciplinas básicas --- física, matemática, química, botânica, farmacologia e anatomia.” Ao explicar o funcionamento de um organismo sadio, “o professor descreverá a parte em questão, sem alterações feitas de acordo com a imaginação, mas seguindo a anatomia; da mesma forma, será estudado o movimento dos fluidos, sem hipóteses ou fantasias, mas conforme demonstrado por experiências, mediante injeções anatômicas, a dissecação de animais, sendo tudo explicado na medida do possível com relação às leis da física, da mecânica, da hidráulica. Nesse aspecto, a teoria médica exige cuidado, assim como uma clara percepção dos seus limites. Nunca se deve insinuar que a doença pode ser curada com especulações.” (citado em Cidade 1969, 2:210).

<sup>26</sup> Ribeiro dos Santos, citado em Sérgio 1972:76.

Em outras palavras, a ciência moderna chegou a Portugal sem suas dimensões ética e filosófica, uma característica que podia ser traçada, segundo alguns autores, à época das descobertas, e que poderia explicar, finalmente, a falta de participação histórica dos países ibéricos no desenvolvimento científico. E foi assim que ela chegou ao Brasil.<sup>27</sup>

Depois da morte de Pombal, um movimento de restauração que ficou conhecido como a “viradeira” destruiu boa parte do que ele tinha construído. Antônio Sérgio acredita que as reformas de Pombal ganharam substância graças ao trabalho continuado da Academia de Ciências de Portugal, e às bolsas de estudo no exterior concedidas nos anos que se seguiram.<sup>28</sup> As invasões francesas poriam um fim a esse processo, mas no fim do século Portugal já contava com um número significativo de naturalistas, mineralogistas, metalurgistas e botânicos, alguns deles bem conhecidos no resto da Europa.

### **O Estado, a Igreja e a Educação no Brasil**

A discussão precedente ajuda a desmentir a idéia de que o Brasil foi historicamente uma sociedade rural, tradicional e profundamente católica, que se desenvolveu gradualmente na modernidade --- mito que não resistiu à historiografia moderna.<sup>29</sup> Império marítimo e mercantilista, Portugal nunca teve a experiência feudal de poder descentralizado que predominou na maior parte da Europa Ocidental. Sua administração centralizada, burocrática e patrimonialista foi transplantada para o Brasil --- primeiro, com o estabelecimento de um governo geral, em 1548; e muito mais tarde com a migração de toda a corte portuguesa para o Rio de Janeiro, em 1808. Quando o Brasil se tornou independente, em 1822, pela decisão de um membro da casa real portuguesa, o Príncipe Dom Pedro, a linha de continuidade não chegou a ser cortada completamente --- um fato importante para compreendermos a institucionalização estável do governo brasileiro durante o período colonial e na segunda metade do século dezenove, em forte contraste com o que aconteceu na maior parte do continente. Dessa perspectiva, a descentralização republicana de 1889 pode ser vista como uma simples pausa na tendência que seria retomada novamente em 1930.

---

<sup>27</sup> Vide M. B. N. Silva 1988.

<sup>28</sup> Sérgio 1972:105-8.

<sup>29</sup> Faoro 1958; Schwartzman 1973, 1975 e 1982; Velho 1976; E. P. Reis 1979.

Essa tendência centralizadora explica por que, ao contrário do que normalmente se acredita, o Brasil nunca foi um país onde a Igreja tivesse autoridade e controle indisputados, embora as relações íntimas que sempre existiram em Portugal entre a Igreja e o Estado fossem transferidas para a colônia brasileira e continuassem a existir no Império brasileiro (ou justamente por essa razão).<sup>30</sup> É verdade, contudo, que os brasileiros normalmente se diziam católicos, e a Igreja proporcionava o único código ético legítimo disponível à população. A Igreja tinha também o monopólio dos principais ritos de passagem que definem o lugar que se ocupa na sociedade --- batismo, casamento, enterro --- e estar fora da Igreja significava não ter os direitos de cidadania instituídos simbolicamente por esses ritos. Na verdade, não eram só símbolos que estavam envolvidos. Durante todo o século dezanove era necessário fazer um juramento católico para graduar-se por uma faculdade pública, para servir como funcionário do Estado ou para participar da legislatura.<sup>31</sup> O Estado estava ligado à Igreja por meio de um acordo conhecido como o “padroado”, segundo o qual o governo tinha o direito de aprovar todos os documentos gerados pela Igreja antes que produzissem efeito no território brasileiro. Além disso, as autoridades civis participavam da nomeação de todos os Bispos brasileiros. Essa ligação entre Igreja e Estado significava que, na prática, as questões religiosas eram tratadas muitas vezes como simplesmente políticas, e a religião era usada com frequência para promover os objetivos do Estado. Se o Brasil fosse uma sociedade profundamente religiosa, esse arranjo teria criado um regime teocrático, com a hierarquia eclesiástica controlando plenamente tanto o Estado como a sociedade. O que aconteceu, porém, foi quase o oposto: o domínio pertencia ao Estado secular, e cabia à Igreja um papel de menor importância, aceitando sem questionar a autoridade civil e o *mores* menos cristão do povo em troca de alguma medida de autoridade e poder.

Em consequência desse acordo, para a maioria dos brasileiros o catolicismo se tornou acima de tudo um conjunto de condutas convencionais, em vez de um compromisso profundo com a religião. Naturalmente, na base da sociedade surgiram formas mais intensas de religiosidade, que continuam a surgir ainda hoje, independentemente da autoridade eclesiástica, e por vezes fora do seu controle: cultos sincréticos, movimentos milenaristas e, mais recentemente, espiritualistas e fundamentalistas protestantes.

Havia também dentro da Igreja uma distinção clara entre as ordens religiosas (notadamente os jesuítas) e o clero secular, que trabalhava em paróquias em todo o

---

<sup>30</sup> Lacombe 1960.

<sup>31</sup> Barros 1962: 330.

país. Os jesuítas se organizavam hierarquicamente em linhas militares, em uma organização que ultrapassava as fronteiras nacionais. Até sua expulsão de Portugal, em 1759, controlavam a maior parte da educação no Império português, e se envolveram em um projeto visando a conquista do poder secular, que se estendia do controle doutrinário da Universidade de Coimbra à organização política, econômica e militar dos ameríndios, na região das Missões, na fronteira entre os impérios coloniais de Portugal e da Espanha. A grandiosidade e a ambição desse projeto explica o conflito entre os jesuítas e a Coroa portuguesa, que terminou com a Ordem expulsa do território português pelo Império.

Já com o clero secular a situação era bem diferente. Uma carreira como sacerdote era muitas vezes a única opção para homens de origem social obscura, que não podiam ingressar na Universidade de Coimbra ou nas faculdades abertas no século dezenove em algumas cidades brasileiras --- Rio de Janeiro, São Paulo, Recife e Salvador.<sup>32</sup> Trabalhando no campo ou em pequenas cidades do interior, a sobrevivência dos padres seculares dependia principalmente da proteção e do apoio recebidos da elite local. Eles praticavam os rituais esperados e ensinavam religião e o alfabeto aos filhos das famílias mais ricas da região. Aos olhos das autoridades políticas, portanto, o padre secular não só não contestava o regime como contribuía para a sua estabilidade.

A educação religiosa tinha dois sentidos completamente distintos. Para os jesuítas, era considerada como um instrumento destinado a controlar a sociedade e a manter as autoridades civis sob a seu domínio. Para o padre secular, era apenas uma forma tradicional de criar os filhos e imbuí-los (especialmente as meninas) das virtudes cristãs. Essa distinção foi percebida claramente pelas autoridades portuguesas, e depois pelas brasileiras, que se opuseram aos jesuítas e quando necessário atacaram violentamente a Igreja organizada, mas nunca deixaram de declarar-se católicas, e de levar seus filhos à igreja para serem educados.

Quando os sacerdotes tradicionais tentaram afastar-se do papel esperado, afastaram-se também da Igreja oficial. O melhor exemplo foi provavelmente a fermentação intelectual do seminário de Olinda, liderada por Azeredo Coutinho e descrita como “possivelmente a melhor manifestação do Iluminismo brasileiro --- tanto religioso como racional, realista e utópico, fundindo a influência dos filósofos [franceses] com o vigilantismo clerical.”<sup>33</sup> Essa combinação de idéias aparentemente

---

<sup>32</sup> J. M. Carvalho 1980.

<sup>33</sup> Souza 1960:102.

incôngrua fazia sentido a partir da condição peculiar desses “padres liberais” que deveriam ter um papel importante nos movimentos em favor da independência ocorridos durante o século dezoito; que ingressavam na Maçonaria e chegaram a tentar convencer o Império Brasileiro a decretar o fim do celibato para os sacerdotes, o que corresponderia virtualmente ao estabelecimento de uma Igreja nacional.

A independência política do Brasil só fortaleceria essas tendências. O Império brasileiro manteria o Catolicismo como religião oficial, a instituição do “padroado” e a delegação dos rituais cívicos à Igreja. Esta, porém, era uma Igreja débil, infiltrada pelo Iluminismo do século e sem a força que tiveram os jesuítas; e ainda mais debilitada pela forte influência das idéias naturalistas e científicas nas elites mais educadas do país. No século dezenove nenhuma instituição educacional religiosa teve o prestígio e o apelo das escolas profissionais criadas pelas autoridades governamentais nas cidades mais importantes do país. Se essa subordinação da Igreja podia provocar uma fermentação no baixo clero, ela nunca foi suficiente para desafiar o poder do Estado. Quando houve um desafio desse tipo, no episódio conhecido como a “questão religiosa”, no fim do século, foi uma tentativa de restabelecer o poder conservador da hierarquia eclesiástica, e não uma manifestação de intelectuais esclarecidos.<sup>34</sup>

Podemos entender agora por que os portugueses nunca criaram no Brasil universidades como as que a Espanha instalou nas suas colônias americanas: era tarde demais para as universidades católicas, no sentido tradicional, e cedo demais para as universidades modernas.

### **Projetos para uma universidade brasileira**

No Brasil colonial não havia educação superior organizada, mas era pouca a atividade educacional além das aulas elementares oferecidas pela Igreja. Como aliado

---

<sup>34</sup> A chamada “Questão Religiosa” consistia em saber se o Bispo de Olinda, Dom Vital (e mais tarde também o Bispo de Belém, Macedo Costa) tinha o direito de expulsar os membros de irmandades religiosas que eram também maçons, e de fechar essas irmandades se elas resistissem às suas ordens. A dificuldade estava em que essas irmandades não eram apenas associações religiosas, mas tinham várias funções civis. A disputa evoluiu sob a forma de um conflito entre os poderes relativos da Igreja e do Estado, em um período em que a Igreja de Roma tentava restabelecer sua liderança e sua autoridade em todo o mundo, reafirmando seus valores mais tradicionais e conservadores. O Papa Pio IX, na encíclica *Quanta Cura*, relacionou todos os males da sociedade moderna, condenados pela Igreja: o racionalismo de todos os tipos; o naturalismo; a indiferença; a noção de uma Igreja livre em um Estado livre (ou seja, a separação entre o Estado e a Igreja); a prevalência da autoridade civil; a subordinação da autoridade religiosa ao governo civil; o liberalismo; o progresso; a civilização moderna (Barros 1962:349). Os Bispos brasileiros se opunham a todas essas idéias, e seu confronto com o Império de Pedro II, sob influência do Iluminismo, era inevitável. Por resistir à autoridade do Estado, Dom Vital foi sentenciado à prisão.

da Inglaterra, em 1808, durante as guerras napoleônicas, Portugal foi invadido por tropas francesas comandadas pelo General Junot. A família real portuguesa escapou para o Brasil, sob a proteção da frota inglesa, e devido a essa transferência a colônia brasileira foi promovida a “Reino Unido” com Portugal, e o Rio de Janeiro passou a ser a capital efetiva do Império português.

A corte portuguesa trouxe para a colônia muitas inovações, e nos dez anos seguintes o Brasil teria seus primeiros cursos superiores de engenharia e medicina, assim como cursos de formação para várias profissões, mas uma universidade só seria contemplada no fim do período: iniciativa associada ao nome de José Bonifácio de Andrada e Silva, que nas últimas décadas do século dezoito tinha estudado na Universidade de Coimbra já reformada.

José Bonifácio pertencia a uma família rica, de ascendência portuguesa recente, que se instalara em Santos. Enviado ao exterior para estudar em Coimbra no princípio dos anos 1780, em 1787 completou seu curso na Faculdade de Filosofia, e no ano seguinte na Faculdade de Direito. Tendo escolhido a carreira de naturalista, que preferiu ao magistério, desde 1785 foi aceito como membro da Academia de Ciências de Lisboa, e já no ano seguinte apresentava à Academia um ensaio sobre a pesca da baleia e a extração do óleo. Em 1790 o governo português o enviou em uma missão científica a vários países da Europa, em busca de novos conhecimentos no campo da mineralogia.<sup>35</sup>

Durante parte de 1790 e 1791, José Bonifácio estudou química e mineralogia em Paris. Em 1792 partiu de Paris para Freiburg, onde trabalhou no laboratório de Abraham Werner, considerado fundador da mineralogia sistemática. Nos anos seguintes dedicou-se à pesquisa mineral em vários países da Europa, atividade que lhe valeu a admissão a algumas instituições científicas, como as de Londres e a Sociedade de Mineralogia de Jena, assim como às associações correspondentes de Paris, Berlim e Edimburgo. No fim de 1800 José Bonifácio voltava a Paris, e depois disso ocupou cargos importantes no governo português. Em 1801 foi nomeado diretor da agência de mineração, onde era responsável pela administração das minas de carvão e a reforma das usinas siderúrgicas. Chefiou também um laboratório de experiências químicas e metalúrgicas, assumiu a cadeira de metalurgia em Coimbra e continuou como membro ativo da Academia de Ciências de Lisboa, que anos depois serviu como Secretário. Em 1819 José Bonifácio voltava ao Brasil.

---

<sup>35</sup> Falcão (ed.) 1965.

Nas três décadas desde a sua graduação em Coimbra, José Bonifácio manteve fidelidade à compreensão do papel da ciência que prevaleceu na reforma pombalina da universidade portuguesa --- a saber, que o objetivo da investigação científica é a aplicação dos seus resultados.<sup>36</sup> Além disso, a única garantia do sucesso era a interação do conhecimento científico com a atividade de produção.<sup>37</sup>

Acredita-se que José Bonifácio tenha retornado ao Brasil a convite de Dom João VI para chefiar o Instituto Acadêmico, um tipo de universidade que os portugueses estavam considerando fundar no Rio de Janeiro. Nomeado em 1821 para redigir as instruções dos representantes de São Paulo ao Parlamento de Lisboa, retomou a idéia de uma universidade brasileira, inspirando-se em grande parte no modelo de Pombal. Ninguém sabe exatamente o que levou à postergação desse empreendimento; o que sabemos é que, pouco mais de um ano depois de retornar a Santos, José Bonifácio já desempenhava um papel central nos eventos que levaram a corte portuguesa a retornar a Lisboa, assim como à declaração da independência, em 1822.

A universidade concebida por José Bonifácio constaria de três escolas: filosofia, jurisprudência e medicina. A escola de teologia mantida na reforma de Pombal foi omitida, mostrando ao que parece que o pensamento leigo tinha progredido nesse interregno. A escola de filosofia estaria dividida em três áreas: ciências naturais, filosofia racional e moral e matemática. Essa estrutura, em que a matemática figurava dentro da filosofia, negava a autonomia da escola de matemática concedida pela reforma de 1772. O ensino das ciências naturais seria centralizado no estudo da história natural, química, física e mineralogia, esta última desenvolvida ao máximo possível. Esperançoso com respeito ao potencial mineral do Brasil, sobretudo

---

<sup>36</sup> Paim 1971.

<sup>37</sup> Em 1813, em um ensaio sobre as minas de carvão e as fundições de ferro, José Bonifácio afirmava: “Se a nossa nação é estéril em produtos agrícolas; se as fábricas encontram obstáculos quase insuperáveis para competir com as do exterior, que forma mais natural e segura teria um país evitar o empobrecimento e o abandono a não ser com a mineração extensiva dos minerais com os quais a Providência escolheu abençoar-nos ? ... Se a Rússia, a Prússia e a França conseguiram tantas riquezas pela exploração dos seus minérios, quem impedirá Portugal de fazer o mesmo ? As nações são sustentadas e defendidas com pão, pólvora e metais; e quando eles não existem no seu próprio quintal, é precária a existência e a liberdade de qualquer país.” (citado em Falcão [ed.] 1965, 1:40). No começo da sua carreira, no primeiro ensaio apresentado à Academia de Ciências de Lisboa, já mencionado, José Bonifácio escreveu: “Os homens comuns acreditam que as coisas comuns não participaram da ciência; isso significa que a arte de construir fornos é considerada vulgar, como a arte de qualquer pedreiro ignorante. No entanto, ela requer um bom conhecimento de física. Em Santa Catarina, onde estão localizadas as maiores minas de carvão do Brasil, há pelo menos vinte caldeiras com igual número de fornalhas; mas se os primeiros a construí-las soubessem um pouco mais sobre a física e a química da combustão, todas poderiam ter sido reduzidas a cinco, no máximo” (Falcão [edit.] 1965, 1:40).

devido ao seu grande território, o curso formaria profissionais que pudessem administrar essa exploração.

Esse projeto nunca se materializou, mas mesmo que tivesse sido levado adiante provavelmente não conseguiria fundir o ensino, a pesquisa e a formação profissional, como nas universidades européias, que no século dezanove passaram por um processo de modernização. Estas tiveram êxito em combinar de diversos modos as características mais tradicionais das ligas profissionais com as pressões exercidas pelas novas profissões em expansão, que ostentavam a bandeira e o credo da ciência empírica e dos ideais da racionalidade. Na Europa, a autonomia universitária se identificava com o autogoverno por uma comunidade de estudiosos e cientistas.<sup>38</sup> Na experiência luso-brasileira, porém, a noção de autonomia universitária tendia a ser identificada com o controle da universidade pelo clero, em oposição ao estado modernizador. Ao opor-se a essa autonomia, as elites de Portugal e do Brasil foram deixadas só com um dos dois ingredientes principais das universidades européias modernas --- a educação profissional. Faltou-lhes o outro --- sua tradição de autogoverno e liberdade intelectual e de pesquisa.

Em suma, tanto ao Brasil como a Portugal faltava um movimento social mais profundo, que pudesse ver a renovação universitária como um instrumento de mobilidade e afirmação social. As transformações ocorridas foram tentativas, feitas a partir do topo para a base, de formar indivíduos qualificados tecnicamente para administrar os assuntos do Estado e descobrir novas riquezas. Como veremos mais adiante, isso se conseguiu em parte, mas não havia espaço para que as atividades científicas dessem fruto. Ao assumir um caminho independente, a cultura brasileira incorporava só um dos componentes da idéia progressista de ciência daquela época, aquela relativa à sua aplicação. Faltava outro componente essencial: a existência de setores amplos da sociedade que vissem no desenvolvimento da ciência e na expansão da educação o caminho para o seu próprio progresso.

---

<sup>38</sup> Rothblatt 1985.

# UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

## A FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

SIMON SCHWARTZMAN

### CAPÍTULO 3

#### A CIÊNCIA NO IMPÉRIO

Ciência colonial: os naturalistas .....	4
Ciência Imperial: o século dezenove .....	5
A educação superior.....	10
Engenharia e Mineração .....	13
Medicina e Cirurgia .....	16
A ciência imperial em perspectiva.....	20

A conquista da independência política do Brasil foi suave e pacífica, graças à transferência da corte portuguesa para o Rio de Janeiro, em 1808, durante as guerras napoleônicas, sob a proteção da Grã-Bretanha. Durante cerca de vinte anos o Rio de Janeiro continuou a ser a sede do Império português, e as tentativas de reverter o país ao *status* colonial provocou a independência formal do país, em 1822, patrocinada pelo herdeiro da Coroa de Portugal, Dom Pedro I. As primeiras décadas do século dezenove testemunharam uma relativa estagnação da economia, com a exaustão das minas de ouro de Minas Gerais. A expansão do comércio internacional trouxe uma nova vida às plantações de cana de açúcar do Nordeste, mas nada comparável ao seu apogeu, nos séculos precedentes. O algodão florescia também na mesma região, mas não podia competir com a produção das plantações do Sul dos Estados Unidos.<sup>1</sup>

À medida que perdia impulso o setor externo, mais dinâmico, a vida brasileira recuou para um regime de isolamento e auto-suficiência, em velhas fazendas e vilas adormecidas, ligadas apenas pelas lentas tropas de mulas, enquanto no Rio de Janeiro

---

<sup>1</sup> Sobre as condições da economia nesse período vide Simonsen 1962 e C. Prado Jr. 1967. Sobre o algodão, vide Stein 1957.

uma elite política instável procurava consolidar a sua posição. Desde o princípio surgiram conflitos entre as elites brasileiras (quase sempre regionais) e as portuguesas, e em 1830 Dom Pedro I abdicou e viajou para Portugal, onde mais tarde seria coroado como Pedro IV. Entre 1830 e 1840 o país foi governado, em nome do seu filho e herdeiro, por uma sucessão de regentes. Durante a regência uma série de levantes regionais ameaçaram destruir a unidade política do país, mas todos fracassaram. Em 1840, com apenas quinze anos, Dom Pedro I foi coroado Imperador, e se manteria no trono até o princípio da República, em 1889.

A segunda metade do século dezenove foi um período de consolidação política e crescente expansão econômica e demográfica. Durante quase cinquenta anos o Brasil funcionou como uma monarquia constitucional estável, baseada em um sufrágio limitado e em um sistema bi-partidário, em que os partidos se alternavam no poder sob a supervisão benevolente do Imperador, que representava o Poder Moderador, acrescentado aos três tradicionais. As províncias, uma herança das velhas divisões administrativas da colônia, eram governadas por enviados do Rio de Janeiro, que nunca permaneciam no posto o tempo suficiente para criar vínculos e lealdades locais, e as eleições parlamentares eram manipuladas rotineiramente pelo centro do poder, garantindo assim a lealdade dos eleitos ao partido governista.

A expansão econômica era devida principalmente à crescente importância do café no mercado internacional. No princípio do século dezenove o café se tornou uma cultura de peso em Minas Gerais e no Rio de Janeiro, dada a disponibilidade de terras baratas e mão de obra escrava. À medida que a terra era exaurida, o plantio de café se deslocava para o Sul, e no fim do século São Paulo tinha substituído as outras províncias como a principal região produtora. Essa mudança na geografia do café coincidiu com a escassez de mão de obra, pois em 1850 o governo brasileiro cedeu por fim às pressões inglesas para terminar o tráfico negreiro. Com a redução do número de escravos, a imigração procedente da Europa e da Ásia para substituir essa mão de obra por trabalhadores assalariados emergiu como uma solução natural para a crise.<sup>2</sup>

Só em parte as mudanças demográficas e sociais podem ser explicadas por essas modificações na economia. A ocupação do território brasileiro, a partir do século dezesseis, foi motivada por uma variedade de razões, desde preocupações militares até a presença de povos indígenas suscetíveis à escravização e à conversão religiosa; da presença de produtos extrativos à existência de portos seguros e rotas

---

<sup>2</sup> Vide em Balán 1973 e Graham 1973 visões comparativas sobre a imigração européia no Brasil.

para a fácil penetração do interior. Até meados do século dezoito o Brasil foi governado de Salvador, na Bahia, e durante a maior parte do período colonial uma administração independente governou a parte setentrional do país, desde São Luís, no Maranhão, e Belém, na foz do rio Amazonas. Recife foi também a sede da aventura colonial holandesa na América do Sul, e por muito tempo funcionou como entreposto e porto de saída natural para a economia açucareira do Nordeste brasileiro. Os Impérios coloniais português e espanhol se encontraram, e disputaram seus limites, em torno do rio da Prata. Com sua tradição de insurreições e mobilização militar, a província do Rio Grande do Sul foi em parte um produto desse conflito. São Paulo era uma porta para o interior, uma fonte de escravos indígenas e um primeiro centro das missões jesuíticas. A descoberta de ouro em Minas Gerais, no século dezoito, concentrou a população brasileira naquela província, que manteve um tipo peculiar de sociedade urbana e rural baseada no trabalho escravo, e que sobreviveu por muito tempo à febre do ouro. De modo geral, cada ciclo econômico ou administrativo deixou sua marca nos centros urbanos, nas instituições associadas e na população, levando à formação de uma sociedade complexa e urbanizada que coexistia, por vezes de forma autônoma ou pouco integrada, com a economia das grandes culturas agrícolas.<sup>3</sup>

Este breve sumário deveria bastar para sugerir que não se poderia esperar que a ciência e a tecnologia despontassem no Brasil em resposta a demandas da economia colonial ou pós-colonial. O que vemos, na verdade, são tentativas reiteradas das autoridades portuguesas, e depois das brasileiras, de criar instituições de natureza prática, seguidas logo pela decadência ou a transformação dessas instituições em algum tipo imprevisto de entidade de pesquisa ou instituição educacional de caráter genérico. Essa mudanças espontâneas e inesperadas devem ser compreendidas em termos da cultura moderna que começava a se desenvolver na capital do país, em parte devido à europeização intelectual de alguns segmentos da elite brasileira, em parte devido ao número cada vez maior de europeus atraídos pelas oportunidades de emprego ou aventura que esperavam encontrar no Brasil --- não só portugueses mas franceses, alemães e cidadãos de outros países.

---

<sup>3</sup> Vide Martins Filho e Martins 1983.

### **Ciência colonial: os naturalistas**

Ao contrário de nações como a França, Holanda e Inglaterra, que transferiram alguma forma de “ciência colonial” para os territórios e as nações que ocupavam, não se podia esperar o mesmo de Portugal, que não tinha desenvolvido uma tradição científica própria.<sup>4</sup> O colonialismo português era predatório e espoliativo, sem a intenção de criar no Novo Mundo uma sociedade complexa, com instituições para produzir e transmitir o conhecimento.<sup>5</sup> Alguns procedimentos tecnológicos foram desenvolvidos para a mineração do ouro e a produção de açúcar, as principais atividades econômicas durante os quatro séculos de ocupação colonial no Brasil, e pouco mais do que isso.<sup>6</sup>

No entanto, o Brasil não se manteve completamente isolado do resto do mundo. Durante todo o século dezesseis Portugal disputou com outras potências marítimas européias a posse do território brasileiro, e entre 1630 e 1661 a Holanda controlou a região mais lucrativa desse território, o Nordeste, tendo como base a cidade de Recife.<sup>7</sup> A administração holandesa trouxe para o Brasil pessoas dedicadas ao estudo da geografia, zoologia e botânica, e deixou uma importante coleção de desenhos que só agora está sendo redescoberta. As atividades científicas realizadas no Brasil até a independência tinham por foco descrições da natureza do Novo Mundo --- sua fauna, flora, minerais, seus habitantes. Era uma ciência descritiva, praticada em grande parte por viajantes estrangeiros, que acrescentavam ao acervo de observações sobre a história natural que estava sendo acumulado na Europa.

O interesse da Coroa portuguesa pelas matérias primas existentes no Brasil provocou um certo esforço para coligir informações sobre novos produtos de possível valor comercial. Até a segunda metade do século dezanove as instituições científicas e educacionais brasileiras não podiam ser comparadas com as da América hispânica. A educação, por exemplo, sob a direção dos jesuítas, nunca ultrapassou o equivalente à escola secundária. Preocupada com a idéia de que algum instituto brasileiro pudesse rivalizar com os portugueses, a Coroa impediu que os jesuítas instalassem na colônia a universidade que desejavam, assim como impediu a criação de qualquer tipo de imprensa que pudesse contribuir para a disseminação de novas idéias.

---

<sup>4</sup> McLeod 1975; Moyal 1976.

<sup>5</sup> Godinho, 1961-70; Lang 1979; Maxwell 1972.

<sup>6</sup> A. de B. Castro 1971.

<sup>7</sup> Melo 1976; Boxer 1965 e 1973.

Com a ascensão do Marquês de Pombal em Portugal, o cenário da colônia passou por mudanças substanciais. Em 1783 o governo português confiou a Alexandre Rodrigues Ferreira, o primeiro naturalista brasileiro a estudar em Coimbra, a responsabilidade de explorar a flora e a fauna do país. Os resultados do estudo de Ferreira, uma contribuição importante à botânica e à zoologia brasileiras, foram perdidos por Portugal durante a invasão das tropas napoleônicas, quando o acervo do Museu Real foi transportado para Paris por Geoffroy de Saint-Hilaire.

Em 1772, no vice-reinado do Marquês do Lavradio, foi fundada no Rio de Janeiro a Sociedade Científica, com o objetivo de disseminar conhecimentos científicos. A Sociedade patrocinou conferências públicas e lidou com toda uma gama de temas de botânica, zoologia, química, física e mineralogia. O Marquês do Lavradio criou também um pequeno jardim botânico para experiências com plantas. Em 1779 a Sociedade mudou o seu nome para Sociedade Literária do Rio de Janeiro. Suas atividades foram mantidas até 1794, quando foi fechada, provavelmente por motivos políticos de menor importância.<sup>8</sup> Em 1797 instalou-se finalmente a primeira instituição oficial de pesquisa do Brasil, quando o Rei de Portugal ordenou ao Capitão Geral do Pará que criasse um jardim botânico na cidade de Belém, para a aclimação de plantas.<sup>9</sup>

### **Ciência Imperial: o século dezenove**

Só no século dezenove, depois da transferência da corte portuguesa, começaram a surgir alguns institutos técnicos e certas atividades de pesquisa mais sistemáticas. Para o geólogo Othon Leonardos, a ciência brasileira começou de fato com os irmãos Martim Francisco e José Bonifácio de Andrada e Silva, que viajaram pelo interior de São Paulo em 1819 para estudar sua geologia e mineralogia, e aplicar esses conhecimentos às atividades de mineração.<sup>10</sup> Já em 1808 tinham sido criadas várias instituições: a Academia de Guardas-Marinha, no Rio de Janeiro, que passaria depois a Academia Naval; o Colégio Médico-Cirúrgico da Bahia e a Escola Médico-Cirúrgica do Rio de Janeiro, que seriam as duas primeiras escolas de medicina do país; a Biblioteca Nacional, o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, conhecido originalmente como o Horto Real; e a Escola Central, uma academia militar que seria a primeira escola de engenharia do Brasil.

---

<sup>8</sup> Azevedo 1885; Alexandre Marchant 1961; Alden 1968.

<sup>9</sup> Anyda Marchant 1961.

<sup>10</sup> Leonardos 1955:271.

O propósito pragmático dessas primeiras instituições, e a forma como dele se afastaram ficam claras nos exemplos do Jardim Botânico e do Museu Imperial.<sup>11</sup> O jardim Botânico teve sua origem na criação de uma fábrica de pólvora perto da lagoa Rodrigo de Freitas. Paralelamente à criação dessa fábrica, em 13 de junho de 1808 o Príncipe Regente<sup>12</sup> decretou fosse preparado um terreno perto do alojamento do inspetor da fábrica e para a construção de um centro de aclimação de espécies orientais, jardim que seria usado também para o cultivo de chá destinado ao mercado europeu. Em 1814 um grupo de colonos chineses se instalou na região, e demonstrou como preparar o produto. Embora o cultivo do chá desse resultados razoavelmente bons, o plano original de exportar para a Europa nunca foi implementado. No entanto, o Jardim Botânico serviu como o principal centro para a aclimação e desenvolvimento de plantas como noz-moscada, abacate, cravo, canela, cana de açúcar, etc. O exemplo se difundiu, e outros jardins botânicos foram criados na Bahia, em Minas Gerais, Pernambuco, São Paulo e outras províncias, usando mudas e sementes procedentes do exterior e recebidas inicialmente no Rio de Janeiro. Mais tarde, Dom João VI expandiu o Real Horto, que foi franqueado ao público com o nome de Real Jardim Botânico. Sob a administração de Frei Leandro do Sacramento, primeiro professor de botânica na Escola Médico-Cirúrgica e primeiro diretor do Jardim Botânico depois da independência, a função inicial do Jardim foi muito ampliada. De um simples terreno para a introdução e aclimação de plantas, ele passou a funcionar como um instituto científico dedicado ao estudo e à experimentação. Além de dar início ao cultivo de algumas plantas, inclusive o chá, a administração de Frei Leandro promoveu um intercâmbio de espécies com o Jardim Botânico de Cambridge e distribuiu sementes e plantas aos jardins do Pará, de Pernambuco e da Bahia. Como o pouco valor econômico desses produtos se tornou evidente, o Jardim Botânico passou a ser um centro de estudos tradicionais de taxonomia vegetal, e principalmente um parque agradável e lugar de recreio para a população do Rio de Janeiro.

O Museu Real (depois chamado de Museu Imperial, e finalmente de Museu Nacional) começou com uma coleção de amostras minerais do mineralogista alemão Abraham Werner, que estava sendo usada nas aulas práticas da Academia Militar; objetos artísticos de madeira, mármore, prata, marfim e coral; uma coleção de pinturas a óleo doadas pelo Rei Dom João VI; artefatos nativos e produtos naturais

---

<sup>11</sup> Outra instituição criada nessa época foi o Laboratório Químico-Prático, fundado por Dom João VI em 1812, que H. Rheinboldt considera o primeiro centro brasileiro de química industrial. Vide Rheinboldt 1955:23-5.

<sup>12</sup> A corte portuguesa que fugiu para o Brasil em 1808 era chefiada pelo Príncipe Regente Dom João, que reinava em nome da incapacitada Rainha mãe, e que foi depois coroado como Dom João VI.

dispersos por várias instituições do Rio de Janeiro; e animais empalhados de uma velha coleção iniciada na época da colônia, e conhecida como a Casa dos Pássaros.<sup>13</sup> Além disso, houve muitas doações particulares. A administração original incluía um diretor, um contínuo, um assistente zoológico, um escriturário e um guarda-livros. Um total de 2.880 mil réis --- o equivalente a aproximadamente 580 libras inglesas --- foi orçamentado para a compra de material.

O Museu Nacional se desenvolveu lentamente, e levou algum tempo para que a exibição pública das suas coleções se tornasse uma atividade importante, ou mesmo possível. Até 1821 só duas salas no térreo do edifício do Campo de Santana estavam abertas ao público, com uma mostra de modelos de máquinas industriais, montada por iniciativa de outra instituição, a Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional. Aquele ano as coleções científicas do Museu foram abertas aos visitantes. Depois da independência, em 1822, o Museu iniciou um novo período, bastante frutífero. Os Ministros do Império lhe davam o seu apoio solicitando aos naturalistas estrangeiros que visitavam o Brasil a doação de material coligido, e assim o Museu ampliou gradualmente o seu acervo com doações de Langsdorff, Natterer, Sellow e outros. Foi instalado um laboratório de física e química e teve início o intercâmbio regular de coleções ou amostras com instituições estrangeiras.

À medida que o século progredia, o Museu Nacional se tornou um centro científico, onde os naturalistas europeus se reuniam ao chegar ao Brasil. Ludwig Riedel, que veio em 1820 para juntar-se à expedição científica de G. I. Langsdorff,<sup>14</sup> serviu durante algum tempo como chefe da seção botânica do Museu; Friedrich Sellow, que viajou também ao Brasil por sugestão de Langsdorff, percorreu o interior comissionado pelo Museu. Fritz Müller, cuja obra *Für Darwin* é considerada uma contribuição à teoria da evolução, foi durante muitos anos um naturalista viajante do

<sup>13</sup> O interesse português pelo Brasil, utilitarista, é evidente no decreto de 6 de junho de 1808 que criou o Museu Real: “No interesse de difundir o conhecimento e o estudo das ciências naturais no Reino do Brasil, que abrange milhares de objetos dignos de observação e exame e que podem ser úteis para o comércio, a indústria e as artes (todos os quais desejaria abençoar com grandes fontes de riqueza), determino por este meio que se estabeleça nesta corte um museu real, para o qual serão transferidos os instrumentos, máquinas e ofícios atualmente espalhados por outros locais, tudo sob a responsabilidade daqueles que designar no futuro. E sendo do meu conhecimento que os locais de moradia agora ocupados no Campo de Santana pelo seu proprietário, João Rodrigues Pereira de Almeida, tem proporções adequadas, e salas para esse fim, e que o mencionado proprietário concordou voluntariamente em vender essa propriedade pela soma de trinta e dois contos, para me prestar um serviço, decidi aceitar essa oferta, prosseguindo com a transferência de título através da Junta de Finanças, de modo a incorporá-la às posses da Coroa.” (citado em Lacerda 1905:3-4).

<sup>14</sup> Langsdorff, descendente de alemães, foi nomeado Cônsul da Rússia no Brasil, e entre 1820 e 1827 organizou duas expedições, percorrendo a maior parte do interior do país e reunindo uma grande quantidade de material botânico, zoológico e etnográfico, enviado a São Petersburgo e só recentemente aberto aos interessados. Vide Chur, Komissarov & Licenko 1981.

Museu. Outros nomes memoráveis associados ao Museu Nacional incluem Hermann von Ihering e Émil Göldi. Servindo como naturalista viajante para o Museu depois de chegar da Alemanha, von Ihering tornou-se o fundador e primeiro diretor do Museu Paulista, em 1894. Göldi juntou-se ao Museu Imperial como assistente da seção zoológica, e mais tarde foi convidado a organizar o Museu do Pará, que hoje traz o seu nome.

Em 1876 a Comissão Geológica do Império forneceu ao Museu uma importante coleção geológica organizada por Charles F. Hartt. Constan dessa coleção ouro, prata, ferro, cobre, chumbo, zinco e gemas preciosas, com mostras do México, Estados Unidos, Rússia, Áustria e outros países. Em 1850 o bem equipado laboratório de mineralogia do Museu ampliou suas análises e experiências para incluir amostras de combustíveis. Exploradores estrangeiros estavam interessados na identificação de depósitos de carvão, petróleo, cobre e outros minerais,<sup>15</sup> mas a função do Museu foi reduzida com a transferência para os serviços geológicos do governo da responsabilidade pelas principais atividades geológicas e minerais.

O Museu chegou à sua idade de ouro em 1876, com Ladislau Neto:

“Havia entusiasmo no ar, um desejo de formar a reputação do Museu e ganhar estima aos olhos do público e do governo nacional. O trabalho era realizado com seriedade, nos laboratórios e nos escritórios; as coleções eram reexaminadas, os espécimes velhos ou danificados eram substituídos por outros mais recentes; as prateleiras foram preenchidas; ossos dispersos reunidos para formar esqueletos; couros foram finalmente utilizados; cuidava-se do aspecto estético das coleções à mostra; rótulos antigos eram substituídos por novos; adaptações modernas tomavam o lugar de antigas denominações genéricas ... As conferências realizadas no auditório do Museu, à noite, atraíam um grupo seletivo e distinto, que incluía muitas vezes a presença vibrante do Imperador Dom Pedro II. Professores, deputados, senadores, altos funcionários e senhoras da sociedade reuniam-se ali em dias determinados para ouvir uma lição útil e fascinante sobre um dos vários ramos das ciências naturais, ilustrada com desenhos e gravuras, murais e amostras dos objetos mencionados na apresentação. Os temas de zoologia, botânica e biologia eram todos abordados de forma sintética, e o conferencista expunha aos seus ouvintes as conclusões e um sumário dos fatos, fáceis de reter e assimilar. Os jornais e algumas revistas científicas e literárias publicavam os textos dessas conferências. Aberto ao público três dias por semana, o Museu atraía cada mês milhares de visitantes, desejosos de ver os objetos em exibição ... Em toda a

---

<sup>15</sup> Lacerda 1905:26-7.

parte elogiava-se e falava-se bem do Museu; os viajantes que vinham visitar a capital do país ansiavam por ver suas coleções.”<sup>16</sup>

Em 1880 o Museu abriu um laboratório de fisiologia experimental --- o primeiro do país --- onde João Batista de Lacerda e Louis Couty desenvolveriam seus trabalhos. Couty viera da França para ensinar biologia industrial na Escola Politécnica, mas escolheu o Museu como local apropriado para suas experiências práticas. Os primeiros estudos foram feitos com venenos animais, plantas tóxicas e nutritivas, fisiologia do clima, o álcool da cana de açúcar, o café e o mate; doenças dos homens e dos animais e fisiologia cerebral, com a utilização de macacos. Todos os que estudam o desenvolvimento da ciência biológica no Brasil acentuam a importância que teve o laboratório de Couty e Lacerda, durante todo o tempo em que funcionou.<sup>17</sup>

No começo do século vinte as seções de geologia e mineralogia do Museu tinham acumulado uma coleção importante, que incluía amostras de quase todos os minerais que vinham sendo explorados no território do país. No entanto, esse já era um período de decadência institucional. A República trouxe novas urgências e prioridades, e não encontrou um lugar para o velho Museu, que se tornou principalmente uma coleção de curiosidades científicas inertes para o visitante eventual.

O apogeu da ciência imperial foi marcado pela presença ativa do próprio Imperador em todos os assuntos relacionados com a ciência, a tecnologia e a educação. Fazendo o papel de Mecenas, o interesse de Dom Pedro II pelas ciências o levou a buscar a companhia de cientistas, tanto no Brasil como no exterior, e a participar de todos os acontecimentos culturais e científicos mais importantes do país.

Esse envolvimento pessoal do Imperador com as ciências encontrava uma certa resistência, que para Fernando de Azevedo era a resistência à modernização, a “hostilidade mal disfarçada sentida em um ambiente intelectual e político dominado por indivíduos com tendência à retórica, educados com abstrações --- ambiente que levava o pensamento nacional a se absorver na literatura, nas questões e preocupações legais, no debate político.”<sup>18</sup> Além de considerações desse tipo, o interesse do Imperador pelos assuntos científicos colocava essas atividades à mercê dos caprichos

---

<sup>16</sup> Lacerda 1905:44-5.

<sup>17</sup> L. de C. Faria 1951.

<sup>18</sup> F. de Azevedo 1963:395.

imperiais. Os que pensavam não estar recebendo um tratamento justo se encontravam possivelmente em melhor condição para perceber os perigos inerentes àquela situação. Era o caso de Joaquim Murinho, um médico homeopata que ao defender a medicina homeopática criticava incisivamente Dom Pedro II:

“Sua Alteza Real sofre do que se poderia chamar de mania científica. Com uma única tese na mão, Sua Alteza pretende que ela abranja a medicina, a matemática, as ciências naturais, a engenharia civil e de minas, a filosofia, a história, a linguagem ... e tudo o mais; Sua Alteza estuda essa tese com toda seriedade e, sempre que alguém menciona um determinado ponto do seu trabalho, Sua Alteza folheia a tese como se tivesse compreendido o seu tema, e procurasse formular uma opinião. ... Seja uma experiência científica ou industrial, a tentativa de guiar um balão, uma experiência com a iluminação elétrica, e aí está Sua Majestade citando os livros que leu sobre o assunto e expressando uma opinião sobre os resultados da experiência.”

Por outro lado, Dom Pedro não só tinha opiniões como tomava decisões:

“Quando há um exame de seleção para candidatos a professor de nossas escolas, os exames prestados pelos candidatos são enviados para ser lidos por Sua Alteza Real. E felizes são aqueles cujo exame agrada a Sua Majestade. Quando se trata de contratar um professor estrangeiro para um cargo em uma das nossas universidades, não é o corpo docente que aconselha o Governo sobre o candidato com melhor currículo, mas quem escolhe é o próprio Imperador, ou um dos seus assistentes científicos. Fisiologistas são enviados para ensinar agricultura, e engenheiros de minas para ensinar artes e manufatura, ignorando assim as vocações profissionais, deslocando indivíduos das suas áreas de opção e transformando professores que se distinguiram nos seus campos em professores medíocres, que precisam ensinar matérias com as quais não estão familiarizados, simplesmente porque Sua Alteza Real decidiu confiar-lhes essa tarefa. Em todas as suas ações Sua Alteza Real parece dizer: a ciência sou eu.”<sup>19</sup>

## **A educação superior**

As autoridades governamentais se envolviam não só com a ciência mas também com a educação. A localização das instituições de ensino superior criadas no início do século dezenove nos diz algo sobre os seus objetivos. A transferência da Coroa portuguesa para o Brasil foi o ponto mais baixo na história do Império português desde os anos gloriosos das grandes descobertas, e a debilidade militar do Brasil explica a prioridade atribuída à criação de escolas militares na capital, a cidade do Rio de Janeiro. A segunda prioridade era medicina e cirurgia, tanto por razões militares como, supostamente, para a proteção da saúde pública. Depois da capital, a

---

<sup>19</sup> Citado em Lobo 1964: vol. 3.

Bahia era o maior e mais importante centro urbano, e era apropriado que tivesse a segunda escola de medicina. A formação em direito provavelmente ainda era vista como o melhor destino para os filhos da elite local na Recife decadente e em São Paulo que estagnava, e as duas cidades obtiveram as escolas que almejavam.

Se essa era a motivação dos que cercavam o Rei de Portugal no seu exílio, nos anos seguintes esse modelo não permaneceu sem mudanças ou questionamentos. As academias militares se transformaram em escolas de engenharia, que não se projetaram como centros técnicos mas forneceram um campo fértil para que prosperassem os valores cientificistas do positivismo; e a profissão médica, estimulada pela eficácia das descobertas recentes contra as doenças tropicais, na mudança do século, desenvolveu também suas próprias ambições. Quanto às escolas de direito, criadas em São Paulo e em Recife em 1827, escaparam do domínio do direito canônico e dos códigos lusitanos tradicionais para receber um influxo de diferentes influências do pensamento liberal europeu.<sup>20</sup>

No Império o sistema educacional se caracterizava principalmente pela centralização administrativa. Segundo diploma legal de 4 de dezembro de 1810, a Academia Real Militar devia ser “presidida por uma junta militar composta por um presidente e quatro ou mais suplentes, três dos quais seriam aqueles que eu decida selecionar e nomear para essa posição como os mais capacitados nos estudos científicos e militares.”<sup>21</sup> Todos os nomeados pelo Imperador, em um Decreto de 1811, eram membros do Corpo Real de Engenharia.<sup>22</sup> Mesmo depois da introdução de um esquema de exames de seleção para a Academia, em 1833, a política continuou a exercer um papel importante na nomeação dos professores. Um relatório de 1837 sobre a situação do ensino profissional no Brasil chamava atenção para “a má escolha de alguns professores, nomeados em condições de escandaloso favoritismo. Em vez de selecionar os candidatos de maior merecimento, com algumas honrosas exceções houve um esforço para só escolher os protegidos ... Nos exames de seleção o favoritismo tem sido tal que causa repulsa até mesmo mencioná-lo: os filhos seguem

---

<sup>20</sup> Sobre as escolas de direito do século dezanove vide Venâncio Filho 1977 e Adorno 1988.

<sup>21</sup> Citado por F. M. de O. Castro 1955:50.

<sup>22</sup> Antônio José do Amaral, Primeiro Tenente, natural do Rio de Janeiro, instrutor do Primeiro Ano; Francisco Cordeiro da Silva e Alvim, Sargento, natural de Portugal, instrutor do Segundo Ano, que mais tarde receberia o título de Visconde de Jerumirim; José Saturnino da Costa Pereira, Primeiro Tenente, natural da Colônia do Sacramento, situada no extremo meridional do Brasil, instrutor do Terceiro Ano; Manuel Ferreira de Araújo Guimarães, Capitão, natural de São Salvador, na Bahia, instrutor do Quarto Ano; e José Vitorino dos Santos e Souza, Segundo Tenente, lugar de nascimento desconhecido, instrutor de geometria descritiva (Morais 1955:118; F. M. de O. Castro 1955:52).

os pais, os cunhados seguem os cunhados, os primos seguem os primos, os sobrinhos seguem os tios ...”<sup>23</sup> Sem uma demanda significativa de profissionais qualificados e de uma comunidade profissional que pudesse impor padrões de qualidade, era inevitável que a centralização tivesse esses efeitos negativos. Assim, as instituições de ensino funcionavam mal, pela falta de empenho por parte dos estudantes e professores, práticas desonestas nos exames e descuido na preparação das aulas.

Os livros que os professores deviam usar para suas aulas eram prescritos por lei. Essa centralização transparecia também na subordinação direta das escolas ao Gabinete Imperial. Todas as instituições deviam seguir um ano escolar obrigatório de sete meses, e mais tarde foram criados “exames preparatórios” junto às Comissões Provinciais de Ensino Público para os candidatos aos Institutos educacionais superiores. Esses exames se baseavam nas matérias ensinadas nas escolas secundárias, quase exclusivamente humanidades, e retiravam das escolas o direito de escolher os seus alunos segundo critérios próprios.<sup>24</sup>

Com a reforma Leôncio de Carvalho, implementada no Império durante o governo do Primeiro Ministro Visconde de Sinimbu, a educação superior brasileira passaria por uma mudança profunda --- transformação provocada pela adoção mal compreendida de elementos do sistema universitário alemão, juntamente com as idéias positivistas, adaptadas ao clima político de descentralização que predominou a partir do Manifesto Republicano de 1870. A presença nas aulas passou a ser opcional, e a adotou-se plena liberdade de ensino, com a introdução de uma versão brasileira do *Privatdozent* alemão e a eliminação do controle governamental sobre o que deveria ser ensinado. Segundo a opinião dos contemporâneos, os efeitos foram desastrosos, pois desapareceu o pouco controle de qualidade que havia no regime anterior de centralização. Para compensar essa falta de controle foi adotado um sistema de exames governamentais no fim dos cursos, mas a confiabilidade desses exames dependia muito da capacidade individual de cada professor.<sup>25</sup> O principal resultado dessa lei, que permaneceu em vigor até 1895, foi a disseminação de instituições de ensino superior por todo o Brasil, começando por São Paulo. A reforma Leôncio de Carvalho e suas conseqüências deixou a impressão de que o Brasil não estava preparado para o pluralismo e a liberdade acadêmica, o que acabou por reforçar as tendências autoritárias e centralizadoras que prevaleceriam até o presente.

---

<sup>23</sup> Clóvis Beviláqua, citado em Almeida Jr.: 1956:21,22.

<sup>24</sup> J. M. Carvalho 1978.

<sup>25</sup> Almeida Jr. 1956; Venâncio Filho 1977; Barros 1959.

Apesar destas limitações e falta de autonomia, foi nas instituições de ensino superior que surgiram várias das primeiras tradições de trabalho de pesquisa científica no Brasil, nas áreas das ciências físicas e biológicas.

### **Engenharia e Mineração**

A primeira instituição técnica brasileira foi a Academia Real de Marinha criada por Dom João VI no Mosteiro de São Bento, no Rio de Janeiro. Dois anos depois o Rio ganhava sua Academia Real Militar, responsável pelo treinamento de oficiais de artilharia e engenheiros topográficos e geográficos. O documento de fundação da Academia Real Militar, datado de 4 de dezembro de 1810, definia que a instrução consistiria em “um curso completo das ciências matemáticas, das ciências de observação --- isto é, física, química, mineralogia, metalurgia e história natural, incluindo os reinos vegetal e animal --- assim como as ciências militares, incluindo tanto a tática como a artilharia e a construção de fortalezas.”<sup>26</sup> Em 1832 as duas academias se uniram para formar a Academia Militar e de Marinha, união que não durou mais do que um ano.

O curso completo da Academia Militar durava sete anos, divididos entre matemática (quatro anos) e ensino militar (três anos). O ensino da matemática seguia as seguintes linhas:

“O professor do Primeiro Ano ensinava aritmética, álgebra (até as equações de terceiro e quarto grau), geometria, trigonometria linear e elementos da trigonometria esférica; o professor do segundo ano ensinava álgebra avançada, geometria analítica, cálculo diferencial e integral; o professor do terceiro ano ensinava mecânica (estática e dinâmica), hidrostática e hidrodinâmica; e no quarto ano havia um professor de trigonometria esférica, ótica, astronomia e geodésia.”<sup>27</sup>

O programa estava estruturado de tal forma que seus conceitos fossem aplicados rigidamente, sem deixar espaço para dúvidas ou a experimentação.<sup>28</sup> Todas

---

<sup>26</sup> Citado em F. M. de O. Castro 1955:56. Vide também Barata 1973 sobre a tradição de engenharia no Rio de Janeiro.

<sup>27</sup> F. M. de O. Castro 1955:51.

<sup>28</sup> Assim, por exemplo, o segundo capítulo do programa de matemática estabelece: “O instrutor do Quarto Ano explicará plenamente a trigonometria esférica de Lagrange, assim como os princípios da ótica, catóptrica e dióptrica; a base de todos os tipos de óculos (refração e reflexão) seguida por uma explicação do sistema do mundo, em que os trabalhos de Laplace terão grande utilidade --- sem aventurar-se nas suas nobres teorias, já que não haverá tempo para isso, mas revelando os principais resultados demonstrados por Laplace com tanta elegância, e explicando todos os métodos usados na determinação das latitudes e longitudes, no mar e na terra; e comentando e demonstrando regularmente como isso pode ser aplicado às medidas geodésicas, outra vez com a maior amplitude possível. O instrutor revelará também os

as reformas posteriores feitas na Academia Real Militar ou tratavam de questões disciplinares ou procuravam aperfeiçoar os aspectos puramente profissionais dos seus cursos. Mais tarde, a engenharia militar começou a se afastar da civil, e a partir de 1833 foi permitido a civis seguir os seus cursos, ao lado de militares. Em 1839 a Academia se transformou na Escola Militar, e não tardou a ganhar a reputação de manter uma disciplina extremamente rígida, deixando assim de atrair alunos civis. Em 1842 foi introduzido um curso de engenharia civil de sete anos, sendo possível obter o doutorado mediante a apresentação de uma tese. Em 1855 foi criada uma Escola de Aplicação para o ensino exclusivo de assuntos militares, e em 1858 a Escola Militar passou a ser a Escola Central, uma instituição predominantemente civil, embora os militares continuassem a frequentar as aulas comuns aos dois cursos. A partir de 1858 a física passou a ser ensinada como uma matéria à parte.<sup>29</sup>

Em 1874, durante a vigência do Gabinete do Visconde de Rio Branco, o sistema brasileiro de educação superior passou por uma completa reforma, e os cursos de engenharia civil e militar foram separados de forma definitiva, o que resultou na criação da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, de acordo com o modelo francês. Nessa época, o regime imperial estava em pleno auge, a população se expandia, o café aumentava os rendimentos da aristocracia rural, e mais impostos eram recolhidos pelo governo central. Os contatos com a Europa se intensificaram, e as velhas instituições educacionais passaram a ser vistas como demasiadamente limitadas para os filhos de uma elite em expansão. Na nova Escola Politécnica o antigo curso de matemática da Escola Militar foi dividido em um curso de ciências físicas e matemáticas e outro de ciências físicas e naturais. Dentro das ciências físicas e matemáticas se ensinava a “mecânica celeste e a física matemática”, assim como “matemática suplementar”. Outra mudança importante e sem precedentes era a possibilidade de obter um diploma de bacharel ou de doutor em ciências físicas e matemáticas, ou em ciências físicas e naturais, fora dos cursos profissionais de engenharia. Assim, a ciência pura era introduzida no ensino, levando às grandes expectativas do Visconde do Rio Branco a respeito da Escola Politécnica; em um relatório de 1876 ele descreveu o novo

---

fundamentos da cartografia geográfica, de várias projeções, e a aplicação aos mapas geográficos e topografias, assim como explicará os princípios aplicáveis aos mapas marítimos reduzidos e ao novo método usado para desenhar o mapa da França; dando também uma idéia geral da geografia global e das suas divisões. As obras de Laplace, de Lacaille, a Introdução de Lacroix e a geografia de Pinkerton servirão como base para o livro de texto a ser compilado, no qual deve ser feito um esforço para cobrir plenamente estes tópicos” (citado em Morais 1955:117).

<sup>29</sup> F. M. de O. Castro 1955; Morais 1955; Ribeiro 1955; Almeida Jr. 1956.

currículo como incorporando “a culminação dos progressos alcançados pelas ciências naturais e físico-matemáticas.”<sup>30</sup>

Era otimismo excessivo. Nem o espírito nem a estrutura desses cursos foram mantidos depois de 1889, durante o período republicano. A primeira tentativa de extingui-los veio em 1890, sob o governo provisório, logo depois da queda do Império, em 1889. Os professores da Escola Politécnica se manifestaram contra a reforma proposta, e o Chefe do Governo Provisório decidiu contra a sua adoção. Os cursos científicos da Politécnica sobreviveram até 1896, quando foram finalmente abolidos pela própria direção da Escola.<sup>31</sup>

A Escola de Minas de Ouro Preto é uma exceção notável entre as escolas profissionais fundadas depois da reforma educacional do Visconde do Rio Branco. Criada em 1875 por iniciativa pessoal do Imperador, a Escola ganhou vida com Claude Henri Gorceix, seu organizador e primeiro diretor.<sup>32</sup> Durante uma visita à Europa, no princípio da década de 1870, Dom Pedro II convidou Auguste Daubrée, diretor da Escola de Minas de Paris, a organizar e dirigir uma escola análoga no Brasil, mas Daubrée sugeriu Henri Gorceix para essa missão. Em julho de 1875, um ano depois de chegar ao Brasil, Gorceix apresentou ao governo brasileiro um relatório sugerindo a localização e os estatutos da Escola, que seria construída na cidade colonial de Ouro Preto, capital da província de Minas Gerais, perto dos depósitos minerais mais ricos do país. Gorceix propunha um curso de dois anos, com aulas cobrindo um período de dez meses, de agosto até junho, com dois meses adicionais dedicados a excursões e trabalhos práticos. O curso exigiria regime de tempo integral tanto dos professores como dos alunos; o corpo docente teria bons salários e os estudantes mais pobres seriam contemplados com bolsas. Haveria um máximo de dez alunos por classe, e os alunos de melhor rendimento seriam enviados aos Estados Unidos e à Europa, para se aperfeiçoarem. Os candidatos precisariam ser aprovados em um exame de ingresso, independentemente das Comissões Oficiais de Ensino Público, que controlavam o acesso às outras instituições de ensino superior do país, e ao longo do curso haveria exames freqüentes. Por fim, o governo identificaria os estudantes que, tendo completado o curso, obtivessem melhor rendimento durante suas viagens ao exterior, e empregaria os seus serviços. Depois de algumas mudanças relacionadas com os gastos previstos, e tendo sido aprovado plenamente por Daubrée, o projeto inicial foi oficializado em 6 de novembro de 1875.

---

<sup>30</sup> Citado em F. M. de O. Castro 1955:61.

<sup>31</sup> F. M. de O. Castro 1955:61.

<sup>32</sup> Vide um relato completo em J. M. Carvalho 1978.

O projeto definitivo da Escola de Minas inspirou-se não na famosa escola de Paris, mas na de Saint-Etienne. A natureza do ensino na primeira era mais ampla, e atraía para o seu curso de três anos os melhores graduados da *École Polytechnique*. Já o curso de dois anos de Saint-Etienne era mais prático e operacional, embora procurasse proporcionar uma melhor educação do que a exigida para simples técnicos ou mestres artesãos. Assim, a Escola de Ouro Preto seria uma *école de mineurs*, não uma *école de mines*, na tradição da de Paris.

Desde o início a história da Escola de Minas foi marcada pela luta contínua contra a tendência centralizadora do Gabinete Imperial e por choques constantes com a Politécnica do Rio de Janeiro a propósito do seu *status*, autonomia e objetivos. Um decreto de 1880 determinava que os graduados da Escola de Minas deviam receber igual tratamento quando competissem por posições docentes em escolas similares. Em 1885 o curso de Ouro Preto foi equiparado ao curso de engenharia da Politécnica. No entanto, a despeito dessa garantia legal, as bancas examinadoras da Politécnica sempre rejeitavam os graduados de Ouro Preto que se candidatavam a cargos de professor, e para evitar essa discriminação em várias oportunidades foi necessária a intervenção pessoal do Imperador. A falta de um mercado especializado para os graduados da Escola tornava necessário incluir no curso a engenharia civil, como recomendara em 1884 o Presidente da província de Minas Gerais, que se ofereceu para apoiar a escola, pois escasseavam os fundos fornecidos pelo governo central. De acordo com J. M. De Carvalho, “a intervenção da província, que implicava em mudanças no projeto original, provavelmente impediu a extinção da Escola. Mas essa intervenção decorria não de interesse em preservar uma Escola de Minas de nível superior, mas do desejo de manter em Minas Gerais uma escola superior de qualquer tipo.”<sup>33</sup>

### **Medicina e Cirurgia**

A abertura em 1808 de dois cursos médico-cirúrgicos, um em Salvador e o outro no Rio de Janeiro, marcou a inauguração oficial do ensino da medicina no Brasil. Antes disso, a assistência médica era prestada na colônia ou por curandeiros --- herdeiros de conhecimentos empíricos, indígenas ou africanos --- ou por clínicos que trabalhavam sob o Proto-Medicato de Portugal. O Proto-Medicato era uma junta permanente que supervisionava todas as práticas relacionadas com a arte médica; e julgava também os pedidos de autorização para essa prática, submetendo-os à aprovação oficial. Para ter essa qualificação os candidatos precisavam apresentar uma

---

<sup>33</sup> J. M. Carvalho 1978:59.

declaração certificando terem passado por um certo período de aprendizado, e haverem sido aprovados em um breve exame realizado por essa junta médica.<sup>34</sup>

Em 1808 a Coroa portuguesa criou no Brasil os cargos de Físico Mór do Reino e Cirurgião Mór do Exército, que passaram a ser as mais altas autoridades no campo da saúde dentro da organização administrativa de Portugal. Em conjunto, esses dois cargos formavam uma espécie de junta de saúde pública. O Cirurgião Mór e seus delegados estavam incumbidos de supervisionar tudo o que se relacionasse com o ensino e a prática da cirurgia, de sangrias, partos, extração de dentes, aplicação de sanguessugas e restaurações ósseas. Além da sua responsabilidade sobre os hospitais militares, os médicos e serviços de saúde, o Físico Mór e seus delegados deviam inspecionar o ensino e a prática da medicina; as questões entre médicos e seus pacientes; a prática das farmácias, dos curandeiros e cirurgiões dedicados a tratar doenças internas. Eram responsáveis também pela prevenção de epidemias e a supervisão geral da saúde pública. Havia uma óbvia distinção hierárquica entre a medicina, uma profissão liberal, e a cirurgia, uma habilitação de ordem prática.

O novo Cirurgião Mór, José Correia Picanço, natural do estado de Pernambuco e graduado de Coimbra, sugeriu fosse criada na Bahia a Escola de Anatomia e Cirurgia, funcionando no Hospital Real daquela cidade, “em benefício da preservação e da saúde dos cidadãos, com o objetivo de treinar professores capazes e expertos que, por meio da união da ciência médica e do conhecimento da prática cirúrgica pudessem servir os residentes no Brasil.”<sup>35</sup> O curso do Rio de Janeiro foi criado pouco tempo depois, devido à “grande necessidade de que os hospitais militar e naval treinem seus cirurgiões nos princípios da medicina, e cuidem dos doentes a bordo dos navios e das pessoas que precisam morar em vilas distantes, no vasto continente que é o Brasil.”<sup>36</sup> Quatro disciplinas eram oferecidas durante os quatro anos de estudo: anatomia e fisiologia; terapia cirúrgica e privada; medicina cirúrgica e obstétrica; e medicina, química, temas médicos e farmácia. Ao completar seus estudos, o aluno recebia um certificado e podia solicitar ao Cirurgião Mór a formação de uma banca examinadora para avaliar as suas qualificações. Depois de receber o diploma, era preciso também obter a aprovação da universidade de Coimbra. Uma reforma de 1811, baseada no modelo de Coimbra, exigia que para ser aceito o candidato conhecesse latim, filosofia moral e racional, geometria e elementos de

---

<sup>34</sup> As informações que seguem se baseiam em Magalhães 1932; Campos 1941; Lobo 1964, I, Cap. 2; Santos Filho 1947 e 1977; e Lacaz 1977.

<sup>35</sup> Citado por Lobo 1964, 1:13.

<sup>36</sup> Lobo 1964 1:13.

álgebra, física e química: um currículo muito mais lato do que é comum em nossos dias. O curso de farmácia devia tomar três anos; o de cirurgia e medicina, cinco. Mas essa reforma nunca foi implementada.

Em 1813 a escola de medicina do Rio de Janeiro foi reorganizada em linhas muito menos ambiciosas, passando a chamar-se Academia Médico-Cirúrgica. Tendo como foco a cirurgia, o programa excluía a farmácia e a medicina. Para ser admitido, o candidato só precisava ler e escrever português corretamente, e concordar em aprender francês e inglês no decorrer do curso. Aqueles que já soubessem latim ou geometria estavam dispensados de fazer o Primeiro Ano. Depois de cursar a Academia por cinco anos, e tendo sido aprovado em todos os exames finais, o aluno recebia uma Carta de Aprovação em Cirurgia. Os que prosseguissem nos estudos por mais dois anos recebiam uma Carta de Graduação em Cirurgia, que garantia vários privilégios: colocação preferencial em vagas de cargos públicos; permissão de tratar todas as doenças em lugares onde não houvesse médicos; participação automática no Colégio Cirúrgico e na Academia de Medicina do Rio de Janeiro, assim como em todas as instituições similares a serem criadas no Brasil. O grau de Doutor em medicina seria conferido a qualquer cirurgião com graduação que apresentasse uma dissertação em latim e fosse aprovado nos exames indicados pelo Físico Mór. Em 1815 a Escola da Bahia foi reorganizada nessas mesmas linhas. A independência, em 1822, não alterou a estrutura das escolas de medicina, e só em 1826 foi eliminada a exigência da confirmação pela universidade de Coimbra.

A fundação da Sociedade de Medicina, em 1829, foi um sinal da sua profissionalização e crescente prestígio. O primeiro núcleo da Sociedade foi um grupo de cinco médicos ilustres, dois brasileiros e três estrangeiros, além de dois cirurgiões graduados. Organizada no modelo da Academia Francesa, sua primeira tarefa foi estudar os projetos para a reforma do ensino médico, que estavam então sendo debatidos pelo Congresso. Obtida a aprovação legislativa, depois de algumas mudanças a reforma foi assinada em 3 de outubro de 1832, qualificando as escolas da Bahia e do Rio de Janeiro como Escolas de Medicina, e autorizando-as a conceder diplomas de Doutor em Medicina, Farmácia ou Obstetrícia (o título relativo às sangrias foi eliminado).

Essa reorganização do ensino médico deveria marcar a passagem da medicina prática e sintomatológica para a científica. O antigo currículo era criticado porque ele não

“oferecia um único curso, com as chamadas ciências auxiliares, lidando com o estudo da natureza ou dos corpos e das propriedades gerais e específicas em cada caso .... Física, química e botânica: essas ciências são indispensáveis ao estudo da medicina; elas não fornecem inumerável documentação que pode ser usada ou para explicar os

fenômenos do organismo ou para examinar a composição e ação dos corpos, ou ainda para procurar os meios médicos e mecânicos de proteger a saúde e curar a doença.”<sup>37</sup>

Além de incluir as três “ciências auxiliares”, o plano do novo curso enfatizava e expandia o ensino de higiene, um campo que teria ênfase especial no Rio de Janeiro. No entanto, a prática clínica continuava ser o forte das duas Escolas.

Uma exceção a essa tradição clínica era a chamada “Escola Tropicalista Bahiana”, que não era propriamente uma Escola, mas um movimento iniciado por volta de 1850 e desenvolvido fora da Escola de Medicina da Bahia. Com a exceção de Otto Wücherer e John Ligertwood Paterson, que tinham estudado no exterior, todos os membros desse movimento estudaram na Escola de Medicina da Bahia.

A Escola Tropicalista Bahiana deu algumas contribuições importantes. Wücherer e Paterson identificaram a epidemia de febre amarela em 1849, e a *colera morbus* em 1853. Em 1863 Wücherer publicou um ensaio sobre a fauna brasileira, examinando e descrevendo novas espécies de serpentes e estabelecendo regras morfológicas para a identificação de variedades venenosas. Foi também responsável pela correta identificação e descrição de várias doenças, inclusive a infecção pelo verme ancilóstomo, enquanto Silva Lima descrevia a beriberi mais precisamente do que nunca. O trabalho da Escola Tropicalista Bahiana ficou registrado na *Gazeta Médica da Bahia*, que começou a ser publicada em 1866.<sup>38</sup> Considerada na época uma boa revista, a *Gazeta Médica* apareceu regularmente até 1908, servindo como veículo para difundir o trabalho de outros membros desse movimento. As fontes disponíveis não esclarecem a natureza do possível relacionamento entre os membros do movimento e a Escola de Medicina --- se havia entre eles colaboração ou rivalidade. No entanto, é difícil imaginar que na cidade de Salvador, no século dezenove, esses dois pólos da medicina pudessem se ignorar mutuamente. É provável que o modelo de ensino e pesquisa que deveria permear a ciência brasileira durante todo um século (ou seja, com as duas práticas realizadas em lugares diferentes) já estivesse criando raízes.

---

<sup>37</sup> Citado por Lobo 1964 1:50.

<sup>38</sup> Uma reprodução em fac-símile, em dois volumes, foi publicada por Falcão (ed.) em 1974.

## A ciência imperial em perspectiva

Até o princípio da República, a atividade científica no Brasil era extremamente precária. De um lado, precisava lidar com iniciativas instáveis, empreendidas segundo os impulsos do Imperador. Por outro, tinha que enfrentar as limitações das escolas profissionais burocratizadas, sem autonomia e com objetivos puramente utilitários.

Essa situação precária será melhor compreendida se lembrarmos que o Brasil não tinha setores sociais significativos que julgassem a atividade científica suficientemente valiosa e importante para justificar o interesse e o investimento por parte da nação. Para termos uma melhor perspectiva, podemos contrastá-la com o que vinha acontecendo, mais ou menos na mesma época, em dois países não ocidentais de grande extensão --- o Japão e a Índia.

Desde a Restauração Meiji, de 1868, o Japão se empenhou em absorver sistematicamente a ciência e a tecnologia do Ocidente. Em 1900 a Universidade Imperial de Tóquio já oferecia cursos avançados de física, tecnologia e biologia, ensinados em línguas ocidentais. Além disso, os estudantes japoneses enviados aos centros científicos mais importantes da Europa e dos Estados Unidos deveriam mais tarde ensinar no seu país. Ao enfrentar esse desafio, o governo japonês podia contar com o apoio de um grupo social bem definido, os *Samurais*. Com o fim do período de descentralização feudal, essa classe guerreira tradicional abandonou suas antigas atividades e dela saíram os indivíduos necessários para realizar a revolução científica e tecnológica japonesa.<sup>39</sup>

Embora de forma diferente, sob muitos aspectos, a Índia do século dezenove estava também muito envolvida com a cultura ocidental. Os ingleses levaram a sua colônia seus métodos de ensino, e estimularam a elite local a enviar seus filhos às universidades na Inglaterra. A sociedade indiana passava por um processo de ocidentalização que levou à adoção do inglês como língua oficial. A elite cultural indiana, a casta dos Brâmanes, ingressou nas novas escolas e universidades na expectativa de manter sua liderança cultural e social dentro dos limites permitidos pelos colonizadores. Os estudiosos da história indiana tendem a acentuar a esterilidade desse processo de adoção de uma tradição científica e tecnológica que a Índia pudesse considerar como sua.<sup>40</sup>

---

<sup>39</sup> Koizumi 1975; Hashimoto 1963.

<sup>40</sup> Morehause 1971; Rahman 1970.

Essa comparação com a Índia e o Japão do século dezenove evidencia a debilidade dos projetos educacionais e científicos do Império brasileiro, onde a ciência era vista a princípio como um conhecimento aplicado, e como tal considerada pouco prática e econômica; e, mais tarde, foi vista como simples cultura, e portanto em grande parte irrelevante. A expansão gradual da educação superior, ao longo do século dezenove, foi em parte a busca de conhecimentos novos e úteis com crescente conteúdo científico; e também parte do movimento de uma elite urbana pequena mas crescente que desejava abrir espaço para si e obter reconhecimento na sociedade pela força do seu pecúlio especial: os novos conhecimentos reunidos pela Europa, que estavam sendo levados para o Brasil.<sup>41</sup>

O modo como a antiga Escola Militar do Rio de Janeiro mudou de nome e de objetivos no século dezenove é uma boa indicação de como ela se via. Com exceção da fronteira meridional, a profissão militar nunca gozou de grande prestígio no Brasil, e a dimensão civil da Escola foi sempre predominante. Em 1858 a Escola Militar passou a se chamar Escola Central e em 1874 adotou finalmente a denominação francesa de Escola Politécnica. A predominância da engenharia civil não significava que a Escola tivesse competência especial no desenvolvimento da qualificação em mecânica ou na construção, ou ainda no estímulo à competência nas ciências físicas e naturais. Os visitantes eram unânimes na sua crítica ao modo como o ensino era conduzido --- com livros de texto desatualizados, sem aulas práticas ou experimentais, e sem um esforço de pesquisa próprio: situação que no entanto talvez fosse compatível com a limitada demanda tecnológica da sociedade brasileira daquela época. No longo prazo, a Escola de Minas de Ouro Preto não teve melhor resultado, a despeito de seus padrões iniciais terem sido bem mais estritos. O subsolo de Minas Gerais era rico, mas nunca houve uma base econômica para uma indústria de mineração que necessitasse do conhecimento especializado que a Escola de Minas deveria desenvolver. Uma educação técnica especializada só se desenvolveu em São Paulo, cuja Escola Politécnica, criada em 1894, acompanharia de perto o desenvolvimento do sistema ferroviário na região do café.

O que justificava a Escola Politécnica do Rio de Janeiro (assim como a Escola de Minas e em certa medida a Politécnica de São Paulo) era sobretudo o seu papel na criação de um novo tipo de intelectual de elite que desafiava a sabedoria convencional dos sacerdotes e advogados, em nome da ciência moderna. A idéia de que a sociedade podia ser planejada e administrada por engenheiros, bem característica da tradição francesa, teria no Brasil um forte impacto. Enquanto na tradição inglesa a engenharia foi sempre considerada uma ocupação menor, pouco adequada a cavalheiros, desde a

---

<sup>41</sup> O que segue está baseado em Schwartzman 1991.

sua criação a *École Polytechnique* foi o centro de formação da elite francesa. Nela a instrução militar era acompanhada do treinamento em matemática e física, e acreditava-se que essa combinação era a melhor forma de preparar mentes cartesianas para construir pontes, organizar exércitos e administrar a economia. A doutrina positivista garantia aos engenheiros brasileiros que eles tinham o direito e a competência necessária para governar a sociedade, e sob a sua orientação torná-la melhor e mais civilizada. Eles promoveram as campanhas contra a monarquia, em favor da educação universal, pela melhoria dos salários dos trabalhadores; opuseram-se à Igreja e a todas as formas de corporativismo (as ambições de auto-regulamentação das universidades eram vistas como uma manifestação corporativista); opunham-se à vacinação obrigatória contra a varíola e acima tudo se organizavam em sociedades secretas, conspirando para conquistar o poder. Nesse movimento tiveram tanto êxito que o seu lema “Ordem e Progresso”, aparece até hoje na bandeira nacional.

Na medicina encontramos um cenário semelhante. No século dezenove firmou-se nos meios médicos brasileiros a idéia de que a ciência médica poderia deixar seu papel curativo para ter uma função preventiva, mais social.<sup>42</sup> Até então os médicos e outros profissionais da arte de curar lidavam principalmente com as pessoas que procuravam a sua ajuda, e que podiam pagar pelos seus serviços. As epidemias globais --- as pragas, a lepra, a varíola, as doenças venéreas --- eram uma responsabilidade do governo e das autoridades religiosas, com o isolamento dos doentes, o conforto dos moribundos, a exortação às pessoas não atingidas para evitar a promiscuidade com os doentes. No princípio do século, provavelmente pela primeira vez no Brasil, os médicos foram solicitados a explicar as causas das doenças do Rio de Janeiro como centro urbano, e a propor uma solução. Eles identificaram problemas com o ar, a arquitetura, o fornecimento de alimentos e a moralidade social. Suas recomendações eram principalmente de caráter urbanístico, legal e moral, e não estritamente médicas; para implementá-las era preciso a aprovação das autoridades, e nas décadas que se seguiram tentariam desempenhar um papel mais importante.

Em 1839 uma dissertação com o título “Contribuições da Medicina para a Melhoria da Moral e a Manutenção dos Bons Costumes” já tinha exposto essa visão ampla em todos os seus detalhes. A profissão médica, que conhecia as pessoas e os distúrbios orgânicos provocados pela desordem social, devia liderar a organização da sociedade, localizando as causas das doenças sociais e intervindo com o propósito de

---

<sup>42</sup> O que segue está baseado em Machado, Loureiro, Luz e Muricy 1978. Uma fonte importante para a parte final do século dezenove são os *Anais da Academia Imperial de Medicina*, publicados no Rio de Janeiro entre 1870 e 1890, e depois intitulados *Anais da Academia de Medicina*.

corrigi-las. A cura dos males sociais seria alcançada evitando as paixões e a desordem. Nessa “República dos Médicos” prevaleceria a ordem, a serenidade e o equilíbrio. O papel da medicina era estudar o impacto que tinham sobre o povo o governo, a liberdade, a escravidão e as instituições religiosas e de outra natureza; identificar as alterações funcionais provocadas e fazer as recomendações apropriadas para o equilíbrio.<sup>43</sup> A Sociedade de Medicina do Rio de Janeiro se empenhava em colocar a sociedade sob a supervisão científica da profissão médica, ao mesmo tempo em que combatia todas as formas não institucionalizadas de serviços médicos, desde a homeopatia até a medicina tradicional.

É provável que a profissão médica brasileira nunca tenha tido o mesmo poder dos engenheiros em promover suas ambiciosas propostas de reforma social. O mercado para a clínica médica particular foi sempre melhor do que a demanda pelos serviços de engenharia, e os médicos podiam seguir mais de perto, e desde mais cedo, as normas de uma profissão liberal. Só aqueles mais relacionados com os hospitais gerais, a saúde pública e a organização militar podiam tentar exercer uma função de natureza mais geral. Suas maiores realizações ocorreram no princípio do século vinte, quando os especialistas em saúde pública se uniram aos engenheiros para reorganizar e sanear o espaço urbano, mais especificamente o Rio de Janeiro. Essa foi também a base para criar a instituição científica mais importante do Brasil até então, o Instituto de Manguinhos, nascido sob uma promessa de redenção social que durante algum tempo parecia genuína.

Se como grupo organizado os médicos nunca tiveram muito poder, eles se aproximaram das ciências sociais mais do que os engenheiros, e tiveram um papel importante na formação das ideologias sociais predominantes no país. A antropologia física, por exemplo, surgiu no Brasil como um ramo da medicina legal. Na mudança do século, Nina Rodrigues, da Escola de Medicina da Bahia, estudou as teorias biológicas procurando identificar vínculos entre as formas físicas e a conduta criminosa. Esses estudos conduziam diretamente à questão das características raciais da população brasileira, os problemas de miscigenação racial e degeneração.<sup>44</sup> A explicação dos problemas apresentados pelos brasileiros --- a preguiça, a luxúria, a falta de disciplina --- se transferia das antigas concepções baseadas no ambiente para novas teorias biológicas, presumivelmente mais científicas.

---

<sup>43</sup> Machado, Loureiro, Luiz e Muricy 1978:197-8.

<sup>44</sup> Stepan 1984.

# UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

## FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

### SIMON SCHWARTZMAN

## CAPÍTULO 5

### A REVOLUÇÃO DE 1930 E AS PRIMEIRAS UNIVERSIDADES

A “Educação Nova” e a Igreja Católica.....	1
À procura de alternativas .....	4
A Reforma Francisco Campos .....	9
Um projeto liberal: a Universidade do Distrito Federal.....	13
Um modelo a ser seguido: a Universidade do Brasil.....	17
Uma nova elite para uma nova nação: a Universidade de São Paulo .....	21

#### A “Educação Nova” e a Igreja Católica

Em 1889 a República concluiu a separação formal entre a Igreja e o Estado, que já vinha tomando forma nas últimas décadas do Império. O novo regime abriu espaço para as oligarquias regionais que tinham sido mantidas afastadas pela monarquia, mas não incorporou os novos intelectuais que começavam a surgir com a modernização das cidades e o início do processo de industrialização. Na nova situação, não havia lugar para os que tinham lutado contra o Império sob a bandeira do abolicionismo, assim como para as versões mais radicais do republicanismo. Em muitos aspectos a República era menos ilustrada e modernizadora do que a monarquia precisamente porque cedia tanto poder aos estados e renunciava à centralização política que marcara o período imperial.

É fácil ver como a educação passou a ser uma preocupação fundamental dos intelectuais, cujo número aumentava mas que eram mantidos alienados pelo regime republicano. Se o país pudesse reconhecer a importância da educação, os intelectuais -- e especialmente os que trabalhavam no setor educacional --- ocupariam o primeiro plano na vida nacional, e, acreditavam, teriam a oportunidade de usar os meios ao seu dispor para resolver os problemas do atraso, da pobreza, da ignorância e da falta de espírito público que prevaleciam no Brasil. Um novo interesse pela educação produziria não só mais escolas mas também mais instituições, secretarias e até mesmo

um ministério responsável pela educação --- e portanto mais poder e emprego para os intelectuais.

Na década de 1920 os propagandistas da educação compartilhavam o isolamento em relação ao poder político, mas fora isso estavam profundamente divididos. De um lado havia aqueles mais tarde identificados como “pioneiros da educação nova” --- grupo que incluía Anísio Teixeira, Fernando de Azevedo, Francisco Venâncio Filho, Heitor Lira, Almeida Júnior, Lourenço Filho e vários outros. Para eles parecia evidente que os problemas brasileiros começariam a ser resolvidos quando o sistema educacional se expandisse e modernizasse, tornando-se mais racional. Fernando de Azevedo descreve os conflitos daqueles dias como uma luta entre o novo e o velho, a mentalidade moderna e a tradicional --- quase um conflito de gerações. A expressão “educação nova”, trazida por Anísio Teixeira da sua experiência no *Teachers College* da Universidade de Columbia, tinha um sentido sobretudo pedagógico: a saber, a idéia de que a educação deve basear-se nos princípios da liberdade individual, da criatividade, da originalidade do pensamento, em lugar da educação formal e do aprendizado baseado na memorização que prevaleciam na educação tradicional. Além desses princípios, o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova, de 1932, apoiava a educação leiga, a criação de um sistema nacional de educação, conforme normas estabelecidas pelo governo federal, e a atribuição de um papel central ao Estado na execução dessa tarefa.<sup>1</sup> Em outras palavras, o projeto consistia em retomar e expandir a tradição centralizadora e intervencionista por parte do Estado, que a República interrompera, mas que devia ser revivida pelo novo regime chefiado por Getúlio Vargas. A Igreja católica, porém, e seus líderes leigos mais proeminentes, tinha outra visão das coisas.

Fernando de Azevedo, que tinha percorrido pessoalmente o itinerário do seminário tradicionalista até a tentativa de introduzir a modernidade na educação, descreve a Igreja brasileira nos primeiros anos da República, mostrando que ela passava por uma crise de estagnação, substituída, depois da Primeira Guerra Mundial, por uma fase de grande ativismo. Segundo ele havia entre a Igreja e o século “uma indiferença recíproca, quase que uma dissociação entre a religião e as forças vivas da sociedade.” As vocações sacerdotais eram extremamente raras, e os que escolhiam esse caminho se isolavam, não participavam da vida dos outros estudantes.<sup>2</sup> O que fica menos claro é de que modo se desenvolveu, a partir dessa estado de letargia, o que o próprio Fernando de Azevedo descreveu como “o mais vigoroso movimento

<sup>1</sup> Penna 1987 traz o texto integral do Manifesto, um amplo panorama do movimento e de uma das suas figuras principais, Fernando de Azevedo.

<sup>2</sup> F. de Azevedo 1963:270-1.

católico da nossa história, pela amplitude do seu ativismo social, pela nova interpretação da Igreja e do século, pelo renascimento do espírito nacional e religioso e por uma nova atitude combativa, não necessariamente marcada pelo espírito ecumênico ou a abertura mental”.

Essa experiência de renascimento católico tem sido o tema de ampla investigação.<sup>3</sup> Uma das suas principais características era a intensa militância do Cardeal Leme, do Rio de Janeiro, que promovia eventos dramáticos como a inauguração da estátua do Cristo Redentor, no Corcovado, em 1931, ou a consagração da Padroeira do Brasil, Nossa Senhora de Aparecida, no mesmo ano --- eventos que reuniam grandes multidões, pressionando o governo a levar a Igreja em consideração no período de construção nacional que devia começar.

A essa militância da Igreja oficial devemos acrescentar um novo elemento: o surgimento de um pequeno grupo de intelectuais católicos reunidos em torno de um instituto que, significativamente, adotou o nome de Centro Dom Vital, sob a liderança de Alceu Amoroso Lima, que nos seus artigos literários usava também o pseudônimo de Tristão de Ataíde. Esses intelectuais católicos leigos compartilhavam com todos os outros intelectuais sua insatisfação com o atraso, a ignorância e a falta de fibra moral da nação, assim como com a corrupção e ineficiência das autoridades civis. Como todos, eles acreditavam que o caminho para a redenção nacional incluía a reconstrução do povo por meio da educação. Como todos, eles também esperavam ter um papel ativo nesse trabalho de educação humana e redenção nacional, voltando-se para a França em busca de fontes de inspiração.

A diferença principal estava em que enquanto alguns se inspiravam no Iluminismo francês e no espírito republicano dos *dreyfusards*, outros encontravam maior inspiração no realismo conservador da *Action Française*. Para estes últimos os valores fundamentais eram a ordem social, a hierarquia, a autoridade religiosa, a educação orientada por princípios religiosos e controlada pela Igreja. Seus inimigos eram os ideais do liberalismo, o individualismo, a liberdade de pensamento e de informação e o poder do Estado, quando não controlado pela Igreja. O cenário não mudou muito desde a época de Dom Vital, no século dezenove, e, como naqueles anos, este era um período em que voltou a prevalecer o poder e a autoridade da hierarquia romana sobre a Igreja universal. A “romanização” progressiva da Igreja Católica aproximou o Brasil de Roma como nunca antes, levando ao aumento da presença de padres estrangeiros nas paróquias brasileiras e à procura de um papel para

---

<sup>3</sup> Todaro 1971; Bruneau 1974; Cava 1976; Alves 1979; Salem 1982.

a Igreja nos assuntos políticos e sociais muito mais forte do que a Constituição republicana tinha previsto.<sup>4</sup>

A revolução de 1930 foi recebida pelos católicos com desconfiança. Bastava a palavra “revolução” para atemorizar aqueles para quem até mesmo a pior ordem social era melhor do que qualquer desafio à autoridade. Além disso, Getúlio Vargas era um produto da oligarquia política positivista do Rio Grande do Sul, e o seu governo levaria inevitavelmente ao aumento da centralização política e ao fortalecimento do Estado. Logo porém surgiu um acordo político: o Estado concederia à Igreja privilégios nos campos da educação, da moral e da ordem social; e de seu lado a Igreja contemplaria o governo com a paz social e o apoio ideológico.

Assim, as décadas de 1920 e 1930 encontraram o Brasil diante de novas idéias e novas formas de ver o mundo mas também com movimentos culturais, sociais e políticos que teriam conseqüências de peso nas décadas seguintes. Em São Paulo a Semana de Arte Moderna de 1922 retirou da pintura e da literatura as muletas do classicismo arcaico, permitindo-lhes um maior contato com a realidade brasileira e com as experiências artísticas mais vibrantes da Europa. Foi criada no Rio de Janeiro a Academia Brasileira de Letras e a Associação Brasileira de Educação iniciou um movimento para ampliar e modernizar em todos os níveis o sistema educacional do Brasil.

Seria um erro interpretar essas tendências como conducentes a um movimento contínuo e ininterrupto de modernização social e cultural. Na década de 1930 elas seriam afetadas pelas tendências centralizadoras do Estado brasileiro; pelo profundo conservadorismo do país, onde uma Igreja católica militante desempenhava um papel fundamental; e pelas tensões e contradições existentes entre o Estado centralizador, as elites regionais e uma nova geração de intelectuais independentes. Nas seções seguintes examinaremos os movimentos em favor da ciência moderna e da ampliação da educação que estavam tomando forma nos anos 1920, registrando com algum detalhe as experiências de institucionalização acadêmica havidas no Rio de Janeiro e em São Paulo.

### **À procura de alternativas**

Duas instituições capturaram o clima de renovação da ciência e da educação brasileiras nos anos 1920: a Academia Brasileira de Ciências e a Associação Brasileira de Educação. A primeira foi instituída em 1922 como um desdobramento

---

<sup>4</sup> Bastide 1951; Cava 1976:11-2.

da Sociedade Brasileira de Ciências, fundada em 1916. Na época da sua criação a Sociedade estava vinculada ao Instituto Franco-Brasileiro de Alta Cultura, criado sob os auspícios do governo francês, como institutos semelhantes abertos em Buenos Aires e outras capitais. Henrique Morize, diretor do Observatório e professor de física experimental na Politécnica e foi o primeiro diretor da Sociedade, mantendo esse posto até morrer, em 1930.<sup>5</sup>

A princípio a Sociedade promovia suas reuniões na sala dos professores da Escola Politécnica, e se compunha temporariamente de duas áreas principais, com ênfases na matemática e nas ciências físico-químicas. Mais tarde passou a haver uma divisão mais precisa: matemática, física, química, geologia e ciências biológicas. Em 1917 teve início a publicação da *Revista da Sociedade Brasileira de Ciências*, sob a responsabilidade de Artur Moses.<sup>6</sup> Além de publicar e divulgar trabalhos científicos, a Academia promoveu o intercâmbio com cientistas estrangeiros, especialmente franceses. Em 1922 Émile Borel foi convidado a viajar ao Brasil para fazer uma conferência sobre “A Teoria da Relatividade e a Curvatura do Universo”. Em 1923 houve visitas de Emil Grey, Henri Abraham e Henry Piéron; em 1925, a visita de Albert Einstein, como extensão da sua viagem a Buenos Aires; e em 1926 visitas de Paul Janet, Émile Marchouy e George Dumas.

A Academia desempenhou uma função cultural e intelectual, agindo para promover a ciência, mais do que de praticá-la, e não promovia ou patrocinava programas de pesquisa. Em certa medida a Academia representava a “anti-faculdade”, em contraste com a Escola Politécnica --- uma reação contra o atraso na penetração das idéias modernas na Escola. Talvez por esse motivo muitos dos seus membros defendiam com energia os novos princípios da educação, da pesquisa e do ensino preconizados pela Associação Brasileira de Educação.

O ano de 1924 testemunhou a criação no Rio de Janeiro da Associação Brasileira de Educação. Os títulos dos seus vários departamentos nos dão uma idéia dos objetivos almejados: educação primária e de professores, educação secundária, educação superior, educação profissional e artística, educação física e higiene, educação moral e cívica e cooperação familiar. A Associação patrocinou muitas

---

<sup>5</sup> A primeira diretoria incluía também J.C. da Costa Sena e Juliano Moreira (Vice-Presidentes); Alfredo Löfgren (Secretário Geral); Roquette Pinto (Primeiro Secretário); Amoroso Costa (Segundo Secretário); e Alberto Betim Pais Leme (Tesoureiro) --- todos eles figuras notáveis do meio científico brasileiro (Paim 1982).

<sup>6</sup> O título da *Revista* sofreu várias mudanças nos anos seguintes: *Revista de Ciências*, em 1920; *Revista da Academia Brasileira de Ciências*, em 1926; e *Anais da Associação Brasileira de Ciências*, em 1929.

atividades, incluindo cursos de extensão, trabalhos de pesquisa, elaboração de leis de recrutamento militar e --- o mais importante --- uma série de conferências educacionais de âmbito nacional que deveriam mobilizar o ambiente intelectual e cultural do Brasil depois de 1927.<sup>7</sup>

Othon Leonardos, geólogo graduado pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, membro ativo da Associação, lembra que dos seus primeiros anos:

“Toda semana havia reuniões da diretoria e dos vários departamentos --- educação superior, educação secundária, ensino profissional. Cada departamento estudava um tema para ser debatido por todos. Um desses temas, examinado durante muitos anos e sobre o qual a Associação chegou a editar uma publicação, com entrevistas feitas com vários professores de renome, era a necessidade de uma universidade brasileira; outro era a necessidade de um Ministério da Educação. A Associação ajudou também a criar cursos de extensão universitária. Por exemplo: eu estive incumbido desses cursos na Escola Politécnica, cuja localização era mais central, no largo de São Francisco. Fazíamos entre cem e duzentas conferências por ano. De tarde, chegavam automóveis ao largo de São Francisco, mas a maioria das pessoas vinham de bonde ou ônibus --- a vida não era tão apressada como hoje. A presença do público era surpreendente --- normalmente o auditório ficava quase lotado, e curiosamente até garçons vinham assistir essas conferências, ansiosos por aprender coisas novas.”<sup>8</sup>

Dentro da Associação, os membros mais interessados na criação de uma universidade brasileira vinham principalmente da Escola Politécnica do Rio de Janeiro.<sup>9</sup> A visão que a Associação tinha da educação e da universidade brasileira está refletida em numerosos “inquéritos”, pesquisas de opinião promovidas no fim da década de 1920. Essas pesquisas consistiam essencialmente em uma série de perguntas preparadas por um grupo de especialistas e dirigida a um ampla amostra de instituições e figuras públicas bastante conhecidas. As respostas eram depois publicadas pelos principais jornais do país, ou como estudos independentes. Em 1927 foram feitas pesquisas sobre a educação secundária e a questão da universidade

---

<sup>7</sup> O que segue está baseado em grande parte em Paim 1982.

<sup>8</sup> Entrevista de Othon Leonardos.

<sup>9</sup> “Lira --- Heitor Lira da Silva, um graduado da Escola de Engenharia --- reuniu seus colegas de turma, inclusive Amoroso Costa; Backheuser; Lino Sá Pereira; um pouco mais tarde Ferdinand Laboriau; os irmãos e irmãs Osório, especialmente Álvaro Osório e Branca Osório de Almeida Fialho; uma irmã do Almirante Álvaro Alberto, Amandina Álvaro Alberto, que era também uma professora conhecida, casada com Siqueira Mendonça; Júlio Porto Carreiro, que introduziu a psicanálise no Brasil ...; Laura Jacobina Lacombe; Carlos Gregório de Carvalho” (entrevista de Leonardos). Os cientistas que trabalhavam em Manguinhos não participavam do grupo, embora mantivessem estreito contato com a Academia de Ciências. Um membro notável da Academia era Henrique Beaupaire Aragão, descendente de franceses: “Fomos todos muito influenciados por ele, que era um verdadeiro líder” (entrevista de Leonardos). Laboriau, com Paulo Castro Maia, Tobias Moscoso e Amoroso Costa, todos da Escola Politécnica, morreram no acidente de aviação durante a homenagem a Santos Dumont, que chegava da Europa de navio, em 1928. Leonardos lembra que na noite anterior tinha decidido ceder o seu lugar no avião a Amoroso Costa, que nunca tinha voado.

brasileira,<sup>10</sup> com o apoio dos jornais *O Estado de São Paulo*, *O Jornal* e *Jornal do Comércio*. Membros da comissão visitaram São Paulo, Bahia e Minas Gerais, e a seção responsável pela educação técnica e superior procurou conhecer a opinião de vários especialistas e profissionais sobre alguns temas, tais como o modelo de universidade melhor adaptado ao Brasil, se as instituições de pesquisa deveriam ser incluídas nas universidades, quais os métodos de ensino a serem utilizados, se os governos estaduais deviam oferecer assistência financeira ao governo federal, assim como questões relativas ao *status* profissional dos professores universitários (por exemplo, o nível dos salários e as horas de trabalho). Os resultados dessa pesquisa foram publicados em 1929 pelo jornal *O Estado de São Paulo*.

Em 1927 foi dado início a uma série de conferências nacionais sobre a educação. Na primeira delas, realizada em Curitiba, Amoroso Costa apresentou um trabalho sobre as relações entre a universidade e a pesquisa científica. Na segunda, em Belo Horizonte (1928), Tobias Moscoso apresentou um estudo sobre a questão da universidade. No ano seguinte, a terceira conferência, em São Paulo, presidida por Teodoro Ramos, foi dedicada à educação secundária, mas o problema de definir o papel da universidade também foi tratado como um tema importante.

Em resposta ao “inquérito” da Associação a recém criada Universidade de Minas Gerais decidiu apresentar um documento preparado com todo cuidado, o qual afirmava que “as universidades brasileiras deviam receber plena autonomia econômica, didática, administrativa e disciplinar, e a sua viabilidade devia ser garantida por um custeio independente.” Esse conceito de autonomia permitia a diferenciação entre as universidades: “Não seria recomendável ter uma só universidade padronizada para todo o Brasil. Ao contrário, cada uma delas devia organizar-se livremente, conforme seus recursos financeiros e as peculiaridades regionais, geográficas, econômicas e sociais, respeitando embora os supremos interesses nacionais.” Naturalmente o tipo de universidade imaginado prepararia seus estudantes para o exercício profissional (“engenheiros, médicos, juristas, farmacêuticos, líderes comerciais, agrônomos, artistas, etc.”) mas serviria também “como um centro para a elaboração científica corrente, contribuindo para enriquecer o conhecimento coletivo, melhorando nosso bem-estar físico e glorificando a herança cultural da humanidade.” Ao mesmo tempo, “essas instituições devem ser marcadamente nacionais --- e até certo ponto regionais ---, refletindo as características

---

<sup>10</sup> Comissão chefiada por Domingo Cunha, Roquete Pinto, Ferdinand Laboriau, Inácio de Azevedo, Levi Carneiro, Raul Leitão da Cunha e Vicente Licínio Cardoso.

da população que as sustenta e orientadas para as necessidades especiais da sua localização imediata.”<sup>11</sup>

Três idéias transparecem nessas propostas: a separação entre o ensino profissional e as atividades científicas, a noção da livre investigação e o conceito da autonomia universitária. Tobias Moscoso, que apresentou o tema na segunda conferência nacional, expressou claramente o ponto de vista prevalecente sobre a separação entre o ensino profissional e as atividades científicas:

“Acredito que quando criamos universidades precisamos distinguir claramente entre duas orientações: ... a técnica e a científica. A primeira deve resultar no desenvolvimento da capacitação para aplicar o conhecimento científico adquirido à vida prática, profissional, com base no conhecimento dos preceitos e processos da otimização econômica, conforme são aplicados especificamente ao nosso país. A segunda tem por objetivo a promoção da competência nas investigações científicas e nas contribuições ao progresso da ciência ... tudo isso orientado especificamente, sempre que possível, para a realidade brasileira.”<sup>12</sup>

Essas duas distintas questões educacionais deviam ser refletidas claramente no nível organizacional: “Precisamos de uma universidade equipada com departamentos de química, física, matemática e ciências biológicas, com os meios para realizar pesquisas científicas em todos os ramos da ciência pura; e também com departamentos de filosofia, letras e ciências sociais, para criar um rico pano de fundo cultural.”<sup>13</sup>

A idéia de que a pesquisa devia subordinar-se às necessidades práticas da nação --- ou às exigências do treinamento profissional --- foi claramente rejeitada por muitos. Álvaro Osório de Almeida o expressa de forma enfática:

“A experiência secular dos povos cuja civilização progrediu ou está progredindo indica que preservar o espírito do progresso exige não só indivíduos de mente pragmática mas também temperamentos idealistas --- capazes de satisfazer suas necessidades intelectuais com a pura contemplação dos fenômenos naturais, mediante o conhecimento ou o estudo desses fenômenos, ou a cultivação das letras ... Para fazer o seu trabalho esses espíritos não precisam de um estímulo externo, ou de outros indivíduos. Por si mesmo esse trabalho lhes dá a alegria e inspiração de que todos necessitamos. Eles são a fonte, a origem da produção intelectual e do progresso da sociedade. Como todos os pensadores avançados compreenderão perfeitamente, precisamos por isso manter esses indivíduos juntamente com os espíritos utilitaristas que extraem sua inspiração dos primeiros, transferindo o conhecimento que eles colheram para adaptar e aplicar à vida das sociedades humanas.”<sup>14</sup>

---

<sup>11</sup> Campos 1954:80.

<sup>12</sup> Citações em Laboriau, Pinto e Cardoso (eds.) 1929:499.

<sup>13</sup> Gilberto Amado, conforme citado por Laboriau, Pinto e Cardoso (eds.) 1929:354.

<sup>14</sup> Laboriau, Pinto e Cardoso (eds.) 1929:168.

Enquanto isso, Tobias Moscoso defendia a autonomia universitária:

“Esse projeto não seria necessariamente frustrado de forma completa, mas não há dúvida de que sofreria sérios danos com a intervenção do Estado na administração dessas instituições, particularmente no que diz respeito às questões didáticas. Dado o que aprendi com as lições de outras nações, assim como do nosso próprio país, sou decididamente favorável à completa autonomia universitária, e à total independência da universidade com relação ao governo e mesmo ao Poder Legislativo.”<sup>15</sup>

### **A Reforma Francisco Campos**

A primeira universidade oficial brasileira foi criada no Paraná, e não teve vida longa. Surgiu em 1912 com a legislação liberal pouco duradoura que foi substituída, em 1915, pela chamada Reforma Maximiliano.<sup>16</sup> Em 1920, sob a nova legislação, foi criada a Universidade do Rio de Janeiro, com a fusão das antigas escolas de engenharia, medicina e direito. Mas dessas primeiras universidades nenhuma foi mais do que um simples aglomerado de escolas profissionais reunidas sob um frágil reitorado, com poucas atribuições. É de abril de 1931 a primeira legislação federal delineando as características próprias de uma universidade:<sup>17</sup> o que seria conhecido mais tarde como “Reforma Francisco Campos”, lembrando o autor desses textos legais, que dirigia o recém criado Ministério da Educação e Saúde Pública, e tinha antes contribuído para a reforma da educação fundamental em Minas Gerais.<sup>18</sup>

A ciência e a educação não estavam entre as maiores prioridades do governo de Getúlio Vargas, mas Francisco Campos percebeu que poderiam não só conferir legitimidade ao novo regime, entre as pessoas educadas, como também contribuir para o projeto de modernização desejado por tantas pessoas. Sua legislação foi apresentada como resultado de um extenso debate e de um esforço para aproximar os extremos. Segundo Campos, o texto definitivo foi “cuidadosamente estudado,

---

<sup>15</sup> Laboriau, Pinto e Cardoso (eds.) 1929:168.

<sup>16</sup> Cartaxo 1948; Almeida Jr. 1956; J. Furtado 1962; Tobias 1968; Lobo 1969.

<sup>17</sup> Essa legislação compreende três Decretos do governo provisório de Getúlio Vargas: 19.850, 19.851 e 19.852, de 11 de abril de 1931.

<sup>18</sup> Francisco Campos, político e jurista mineiro, teve uma participação ativa na revolução de 1930 e em 1931 tornou-se o primeiro Ministro da Educação do Brasil. “Chico” Campos, como era conhecido, ficaria famoso pela sua simpatia pelo fascismo europeu, e por redigir a constituição autoritária do Estado Novo, em 1937. É menos lembrado pelos esforços que fez para elaborar um pacto de cooperação entre o regime de Getúlio Vargas e a Igreja católica. Entre outros privilégios Campos concordou em que a Igreja ensinasse religião nas escolas públicas, na expectativa de que de sua parte ela proporcionasse inspiração, disciplina e ordem espiritual ao governo. O pacto político entre a Igreja e o Estado tomaria forma na Assembléia Constitucional de 1934, que supostamente deveria criar os fundamentos para a nova sociedade brasileira. Naquele ano tomou posse um novo Ministro da Educação, Gustavo Capanema, antigo protegido de Francisco Campos que ouvia com atenção Amoroso Lima e seria responsável por uma profunda reorganização das instituições educacionais brasileiras.

examinado de perto, ampla e calorosamente debatido, com opiniões recolhidas de todas as correntes de pensamento, das mais radicais às mais conservadoras. ... Esse espírito aparentemente eclético, aberto e pluralista reflete não só a realidade como o desejo de que essa reforma ganhe legitimidade aos olhos das pessoas de muitas posições, durante uma época de transição.” Mas as razões declaradas para o novo projeto não deixam dúvida de que a intenção era chegar a uma visão monolítica, coerente e oficial do que deveria ser uma universidade, em sintonia com o novo regime político.<sup>19</sup>

Ao delinear esses objetivos, Francisco Campos deixou claro sua percepção dos ideais da organização universitária que na época eram populares no Brasil. Na sua opinião, a universidade seria:

“ ...[uma] instituição administrativa e educacional que une toda a educação superior sob uma única liderança intelectual e técnica, seja o seu ensino de natureza pragmática e profissional ou puramente científica, sem aplicação imediata, com o duplo objetivo de proporcionar à elite da nação um treinamento técnico, e criando ao mesmo tempo um clima propício para que os talentos puristas e especulativos persigam a sua meta, indispensável para o crescimento cultural da nação --- a investigação e a ciência pura.”

O projeto não esperava que a dupla função de ensino profissional e investigação científica fosse exercida isoladamente. Pelo contrário, a universidade era vista como “uma unidade social ativa e militante --- ou seja, um centro para o contato, a colaboração e a cooperação entre diferentes desejos e aspirações, uma família intelectual e moral cujas atividades não se esgotam dentro do círculo limitado dos seus interesses imediatos; ao contrário, como uma unidade viva ela tende a ampliar a sua área de ressonância e influência dentro do contexto social, assumindo uma função educacional autorizada, ampla e vigorosa.” Daí a necessidade de que essa universidade fosse organizada como uma corporação autônoma, “com os modelos de organização propostos, apropriados à sua vida social interna, que estimulem os contatos e fortaleçam os laços de solidariedade baseados nos interesses econômicos e espirituais comuns aos professores e ao corpo discente.” Como um instrumento para influenciar o ambiente social em torno da universidade seriam realizados cursos de extensão para distribuir “os benefícios do clima universitário entre as pessoas não associadas diretamente à vida da universidade.” Para atingir esses objetivos, duas condições seriam necessárias: a autonomia universitária e a criação de instituições dedicadas principalmente à pesquisa, e não ao ensino profissional.

---

<sup>19</sup> “Embora a estrutura geral resulte de acordos e da conciliação de várias tendências, linhas e preferências, o projeto tem a sua própria individualidade e unidade; por trás dessa estrutura há um raciocínio que segue linhas amplas, claras e precisas, de modo firme e positivo, garantindo que o plano desenvolvido com base em princípios de organização administrativa e técnica seja adequadamente proporcionado e equilibrado” (citado da justificação dos Decretos, transcrito em Lobo 1969:156-61).

Ao criar a base para essas duas condições, ficava claro que o ideal de Francisco Campos estava muito afastado do mundo real. Com respeito à autonomia, por exemplo, seria “no entanto inconveniente e mesmo contraproducente para o sistema de ensino se houvesse uma quebra súbita e completa com o presente, dando às universidades ampla e plena autonomia administrativa e de ensino, pois a autonomia exige prática, experiência e diretrizes claras.” Presumivelmente o ambiente universitário imaturo da nação não tinha essas características. Zeloso em relação ao poder que acabara de adquirir, o Estado pretendia agir como guardião e educador da universidade, para que essa autonomia se tornasse, algum dia, “uma conquista do espírito universitário --- amadurecido, experiente e equipado com um firme e estável sentido de direção e responsabilidade, em lugar de uma concessão gratuita e extemporânea que provavelmente teria o efeito de deseducar as universidades em vez de instilar-lhes um sentido de organização, comando e governo.”

Assim, faltava realidade prática ao ideal da autonomia. O primeiro Decreto da reforma criava um órgão permanente, o Conselho Nacional de Educação, para assistir o Ministro. Com seus membros designados pelo Presidente da República, o Conselho tinha uma ampla função consultiva e poder decisório sobre muitos assuntos. Assim, por exemplo, cabia-lhe endossar “as diretrizes gerais a ser aplicadas à educação primária, secundária, técnica e superior, em resposta acima de tudo às necessidades da civilização e da cultura nacionais.”<sup>20</sup>

O passo seguinte foi a promulgação de um estatuto para as universidades brasileiras (Decreto 19.851), que deu autoridade ao Ministro da Educação e ao Conselho Nacional de Educação para aprovar os regulamentos internos de qualquer universidade que viesse a ser criada no país. Em 116 artigos o estatuto definia a responsabilidade dos reitores; a organização e funções dos conselhos universitários, das assembléias e institutos; a organização do ensino, com os direitos, deveres e regras para a promoção dos professores; os procedimentos de admissão; as normas disciplinares; e até mesmo as atividades sociais previstas, incluindo a organização de associações estudantis. O outro Decreto, com 328 artigos, criava a Universidade do Rio de Janeiro, abrangendo detalhes que iam da lista de escolas que compunham a Universidade até o programa de cada série de cada curso, terminando com uma tabela indicando as taxas de inscrição, a presença, a emissão de certificados, diplomas, etc.

Em nenhum caso a Reforma Francisco Campos admitia a possibilidade de que as universidades tivessem a iniciativa de se organizar de forma diferente, competindo entre si para oferecer um ensino da melhor qualidade. A ordenação detalhada de todas

---

<sup>20</sup> Decreto 19.859, citado em Lobo 1969:198.

as formas de operação, e a necessidade de obter aprovação do governo federal para qualquer mudança deu às universidades brasileiras uma rigidez que só excepcionalmente seria abalada.

A “pesquisa científica”, como ideal, teve o mesmo destino da “autonomia universitária”. A aparente simpatia de Francisco Campos pela ciência não passava de uma ilusão. Ele reunia a investigação científica à arte --- uma decoração indispensável, mas que não era urgente. No projeto, uma recém criada Faculdade de Educação, Ciências e Letras daria à universidade seu caráter genuinamente “universitário”, “permitindo que a vida universitária transcendesse os limites do interesse puramente profissional, e abrangendo todos os valores culturais elevados e autênticos que emprestam à universidade o caráter e as peculiaridades que a definem e distinguem.”<sup>21</sup> Nesse aparente tributo ao ideal da ciência como cultura os benefícios econômicos e sociais da pesquisa científica, no curso e no longo prazo, são simplesmente ignorados, e a idéia de associar o ensino à pesquisa também não é reconhecida. A ciência era apenas um ornamento, e podia esperar: “Durante a primeira tentativa feita no Brasil de criar uma instituição de ensino superior não podemos esquecer que os povos como o nosso, que ainda passam por um processo de crescimento e amadurecimento, não devem procurar organizar uma cultura avançada de forma imediata, completa e exclusivamente. Para que essa instituição floresça no nosso meio é absolutamente indispensável que dê frutos imediatos.” Assim, a Faculdade de Educação, Ciências e Letras, “além de ser uma instituição de cultura avançada e ciência pura deve ser antes de mais nada um instituto educacional no qual possam ser encontrados todos os elementos vitais para treinar nossos mestres, especialmente os de nível primário e secundário.”<sup>22</sup> Em outras palavras, a Faculdade de Educação, Ciência e Letras devia ser na verdade uma escola de formação de professores.

A legislação proposta para os cursos de direito, engenharia e medicina reflete as diversas concepções de diferentes conselheiros. Assim, o curso de direito devia ser estritamente profissional, começando com uma análise das relações econômicas – “que constituem quase todo o conteúdo do direito” --- e incluindo o estudo da lei positiva. As matérias mais conceituais ou especulativas, como o direito romano e a filosofia, deviam ser deixadas para o nível de pós-graduação. A proposta para o curso de engenharia enfatizava a necessidade de estudar a teoria, acentuando a importância da matemática, da física e da pesquisa tecnológica. O curso de medicina proposto dava

---

<sup>21</sup> Citado em Lobo 1969:163.

<sup>22</sup> Citado por Lobo 1969:164.

ênfase à “organização tecnológica e científica das escolas de medicina, que torna a pesquisa científica original e representa um complemento indispensável dos processos didáticos.”<sup>23</sup>

Em suma, a reforma Francisco Campos prometia muito e foi saudada pela maior parte das pessoas como um marco na história da educação superior brasileira. Mas ela surgiu quando um novo regime forte subia ao poder, e foi orientada claramente para paralisar o movimento favorável a um sistema universitário baseado em comunidades científicas organizadas de forma autônoma --- idéia que era defendida na época por setores ativos da Academia de Ciência, e especialmente pela facção liberal da Associação Brasileira de Educação. Os entendimentos secretos de Francisco Campos com a Igreja, e o seu fascínio por Mihail Maniolescu e o fascismo europeu explicam em boa parte suas verdadeiras intenções.<sup>24</sup>

Francisco Campos não permaneceu muito tempo mais no Ministério da Educação, e não pôde criar sua Faculdade de Educação, Ciências e Letras. A despeito da sua tendência centralizadora, o regime de Getúlio Vargas dependia muito do apoio regional, e só depois de 1935 Getúlio começou a percorrer o caminho rumo ao poder autoritário, culminando em 1937, quando Francisco Campos reapareceu como Ministro da Justiça do Estado Novo. Por isso as duas primeiras universidades foram criadas, na década de 1930, não pelo governo federal, mas pelos governos da cidade do Rio de Janeiro e do estado de São Paulo. O que houve de relevante na legislação de Francisco Campos foi o fato de que a sua concepção de uma universidade nacional em um sistema centralizado seria adotada alguns anos mais tarde, levando à extinção da Universidade do Distrito Federal, à criação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras e à constante tensão entre a Universidade de São Paulo e as autoridades federais, no Rio de Janeiro. A Universidade de São Paulo sobreviveu para tornar-se a principal instituição acadêmica brasileira; quanto ao restante do país, o modelo seguido foi o de Francisco Campos.

### **Um projeto liberal: a Universidade do Distrito Federal**

Um dos efeitos mais significativos do movimento liderado pela Associação Brasileira de Educação foi a criação no Rio de Janeiro da Universidade do Distrito Federal, por um Decreto municipal.<sup>25</sup> A nova universidade estaria integrada por cinco

---

<sup>23</sup> Citado por Lobo 1969:171.

<sup>24</sup> Campos 1940; Schwartzman, Bomeny e Costa 1984:61-6.

<sup>25</sup> Decreto 5.513, de 4 de abril de 1935.

escolas: ciências, educação, economia e direito, filosofia e letras, artes. A primeira (e única) a ser criada efetivamente foi a Faculdade de Ciências. Na aula inaugural, Anísio Teixeira, Secretário de Educação do Distrito Federal, resumiu assim os objetivos da nova instituição:

“A Universidade tem um papel singular e exclusivo. Precisa não apenas transmitir conhecimento: os livros fazem o mesmo. Precisa não apenas preservar a experiência humana: os livros fazem o mesmo. Precisa não só treinar profissionais nas diversas artes e profissões; o aprendizado direto faz o mesmo, ou pelo menos o mesmo fazem seguramente escolas mais especializadas do que as universidades ... O que a Universidade precisa fazer é manter uma atmosfera de conhecimento para preparar o indivíduo que ela serve e que é quem a desenvolve. Precisa preservar o conhecimento vivo, não morto, contido em livros ou no empirismo da prática não intelectualizada. Precisa formular a experiência humana intelectualmente, fazendo-o com inspiração, enriquecendo e vitalizando o conhecimento do passado com a sedução, atração e ímpeto do presente ... O conhecimento não é um objeto transmitido das gerações passadas para a nossa. O conhecimento é uma atitude do espírito que lentamente se forma pelo contato com aqueles que têm conhecimento.”<sup>26</sup>

A nova Universidade foi marcada desde o princípio pelo clima tenso de confrontação ideológica existente na época entre os intelectuais brasileiros. Os revolucionários de 1930 se haviam dividido entre a esquerda, que incluía Pedro Ernesto,<sup>27</sup> Prefeito do Rio de Janeiro, e a direita conservadora, muito mais poderosa, personificada pela Igreja católica, por Francisco Campos e os chefes militares que cercavam Getúlio Vargas, entre outros. No fim de 1935 os comunistas tentaram apoderar-se do governo com um levante militar, o que provocou violenta repressão e uma onda de caça às bruxas, que incluiu a deposição e prisão de Pedro Ernesto. Em julho daquele ano, ao falar na inauguração da Universidade do Distrito Federal, Anísio Teixeira tinha antecipado o que os anos seguintes iriam trazer. Nascido em uma família aristocrática da Bahia, o Secretário da Educação do Distrito Federal estava longe de ser um comunista, mas a influência do pragmatismo norte-americano e do liberalismo ideológico recebida durante uma curta permanência na *Columbia University* foi suficiente para torná-lo um alvo dos conservadores católicos. Seu discurso na Universidade do Distrito Federal começava defendendo a liberdade de cátedra, e concluía com imagens de conflito e morte:

“Houve aqueles que pensaram ser possível começar nossa tradição universitária negando a liberdade de cátedra que é uma das primeiras conquistas da inteligência humana nos tempos modernos. Acreditavam que poderia haver uma universidade para escravizar, em vez de liberar; para deter a vida, em vez de fazê-la continuar. Todos conhecemos essa linguagem reacionária, velha como Matusalem: ‘A crise do nosso tempo é uma crise moral ... Falta de disciplina, ... de estabilidade ... Estamos marchando para o caos, ...para a revolução ... O comunismo está chegando !’ Falam assim hoje como falavam há quinhentos anos.”

---

<sup>26</sup> Citado em Paim 1982:69-70.

<sup>27</sup> Sobre Pedro Ernesto e seu papel como precursor da política populista no Brasil vide Conniff 1981.

Ao terminar, dedicou a nova universidade à cultura, à liberdade e à memória dos que tinham perdido a vida lutando pelos ideais da liberdade de expressão:

“Todos aqueles que desapareceram nessa luta e aqueles que continuam lutando --- eles representam a grande comunidade universitária que celebramos com a inauguração formal dos nossos cursos. Dedicada à cultura e à liberdade, a Universidade do Distrito Federal nasceu sob um signo sagrado que a ajudará a trabalhar e lutar por um Brasil de amanhã, fiel às grandes tradições liberais e humanistas do Brasil de ontem.”<sup>28</sup>

A universidade municipal deveria ser criada uma outra vez, com a participação das melhores mentes, mas sem os problemas das velhas escolas profissionais. Anísio Teixeira dissera que a Universidade assumiria a tarefa de moldar a classe intelectual da nação, tarefa deixada previamente “ao auto-didatismo mais precário e abandonado”, e preencheria por fim a necessidade há muito sentida de uma instituição capaz de treinar não só professores secundários mas também pesquisadores em vários campos. Roberto Marinho de Azevedo, membro tanto da Associação Brasileira de Educação como da Academia de Ciências, foi nomeado diretor, e conseguiu reunir um grupo de professores que não só eram cientistas genuínos mas se identificavam plenamente “com a idéia de promover o estudo neutro das ciências, com a esperança de produzir pesquisadores assim como bons professores nesses campos.”<sup>29</sup>

Entre os contratados para ensinar na nova Escola de Ciências estavam os matemáticos Lélío Gama e Francisco de Oliveira Castro, o físico Bernard Gross, os geólogos Djalma Guimarães e Viktor Leinz, e os biólogos Lauro Travassos e Herman Lent. Mais tarde outros cientistas se juntariam a essa equipe, como o físico Joaquim Costa Ribeiro, um graduado recente da Escola Politécnica; o químico Otto Rothe, do Instituto Nacional de Tecnologia; e o botânico Karl Arens, ex-assistente de Felix Rawitscher, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Não havia instalações para pesquisa, nem pesquisadores trabalhando em tempo integral. Todos faziam pesquisas em outras instituições, o que tinha o efeito de construir uma ponte entre essas instituições e a Escola de Ciências. O que significava que os estudantes faziam visitas freqüentes aos laboratórios de Lauro Travassos, em Manguinhos, de Leinz, no Departamento Nacional de Produção Mineral, e de Gross, no Instituto Nacional de Tecnologia, onde podiam observar em primeira mão as pesquisas e experiências em andamento.<sup>30</sup>

---

<sup>28</sup> “A instalação, ontem, dos cursos da Universidade do Distrito Federal”, *Correio da Manhã*, primeiro de agosto de 1935, citado em Schwartzman, Bomeny e Costa 1984:211.

<sup>29</sup> Paim 1982:84.

<sup>30</sup> O estilo da Escola pode ser percebido nas recordações de um dos seus primeiros professores, o geólogo Viktor Leinz: “As experiências de aprendizado compartilhadas por esses estudantes e seus jovens professores --- todos mais ou menos da mesma idade --- eram das mais

Em 1936 o ano escolar foi iniciado com uma série de conferências pronunciadas pelos membros de uma missão universitária francesa, que incluía Émile Bréhier (filosofia), Eugène Albertini, Henri Hauser e Henri Tronchon (história), Gaston Léduc (lingüista), Pierre Deffontaines (geografia) e Robert Garric (literatura). Vendo a graduação da primeira turma, no ano seguinte, como um sinal de que a sua missão tinha sido completada vitoriosamente, Afonso Pena Jr. passou a reitoria para o biólogo Baeta Viana, de Minas Gerais, enquanto Roberto Marinho de Azevedo deveria transferir a direção da Escola de Ciências para o matemático Luís de Barros Freire, de Recife.<sup>31</sup>

É preciso notar, porém, que o primeiro ano da Universidade do Distrito Federal transcorreu com um pano de fundo desfavorável. De um lado, eram poucos os recursos para adquirir equipamento e material de ensino, e as áreas de trabalho eram modestas. A reitoria estava instalada em um prédio que pertencia ao Instituto de Educação, uma escola pública que formava professoras, e as aulas eram dadas tanto na Escola Politécnica como em uma escola situada no Largo do Machado. As aulas de laboratório precisavam ser dadas nas velhas escolas profissionais da Universidade do Rio de Janeiro, ou então no Instituto Nacional de Tecnologia.

O mais sério porém foi a criação de um clima político fortemente direitista, como reação ao frustrado levante comunista de outubro de 1935: daí por diante o projeto estava condenado. O Distrito Federal sofreu uma intervenção direta do governo federal, e Anísio Teixeira perdeu seu cargo como Secretário da Educação.

---

agradáveis. Eu mesmo introduzi um sistema usado na Alemanha: fazer viagens com os estudantes, para familiarizá-los de perto com a geologia do Distrito Federal. Partíamos de manhã rumo a Copacabana, onde ainda havia muitas pedreiras, ou íamos à praia. Eu explicava a influência do mar, e andávamos por aí. Comecei também a usar *slides*, que na época era uma novidade, e imprimir muitos *slides* de fenômenos geológicos. Tínhamos importado muitas amostras de fósseis da Alemanha, material que os próprios estudantes podiam manipular. Ensinávamos nossos estudantes a reconhecer rochas e minerais, usando métodos simples mas modernos. Em 1937 fiz uma longa viagem de graduação com os estudantes, até Minas Gerais. Afonso Pena Jr., nosso Reitor --- filho do Presidente Afonso Pena, de Minas Gerais --- nos deu uma ajuda. Fizemos essa viagem para ver todo o estado: o manganês, o ferro, o pico de Itabira, a mina de ouro de Morro Velho. A maioria desses graduados nunca estivera fora do Distrito Federal ... Estimulei muito o trabalho prático, a manipulação direta dos materiais, que é extremamente importante para evitar que o aprendizado seja 'livresco'. Como os fundos disponíveis eram adequados, a Universidade nos permitia importar o que quiséssemos, e nós importávamos, essencialmente da Alemanha: projetores, equipamentos didáticos, mapas, minerais, slides e microscópios. Os livros eram fornecidos pela Universidade. Nessas condições podíamos criar rapidamente um local para o estudo da geologia e da mineralogia, que oferecia muito boas condições para a época" (entrevista de Viktor Leinz).

<sup>31</sup> Barros Freire, contudo, nunca chegou a completar sua mudança de Recife para o Rio de Janeiro.

Com a sua demissão, muitos professores deixaram a Universidade, e todos perderam a fé no futuro do projeto.<sup>32</sup>

### **Um modelo a ser seguido: a Universidade do Brasil**

A Universidade do Distrito Federal foi fechada porque ela se chocava, institucional e ideologicamente, com os planos do novo Ministro da Educação, Gustavo Capanema, de criar uma universidade nacional que se ajustasse ao projeto proposto alguns anos antes por Francisco Campos, e que preenchesse os termos do acordo entre o regime de Getúlio Vargas e a Igreja católica, cujo cumprimento Capanema considerava sua responsabilidade.

Gustavo Capanema assumiu o Ministério da Educação em 1934, muito provavelmente por influência da Igreja, e seu arquivo pessoal contém uma ampla correspondência com Alceu Amoroso Lima, através da qual o líder intelectual católico estendia sua influência. Em uma dessas cartas Alceu mostra o desagrado com a criação da Universidade do Distrito Federal, e pede que Anísio Teixeira seja demitido.<sup>33</sup> Em 1937, afastado Anísio Teixeira, Capanema nomeou Amoroso Lima reitor da Universidade do Distrito Federal, aparentemente para preparar a sua liquidação. Quando a Universidade foi formalmente extinta por um Decreto presidencial, nas primeiras semanas de 1939, o projeto de criar a Faculdade Nacional de Filosofia já estava bem adiantado, e a nomeação de Amoroso Lima como seu primeiro diretor não chegou a surpreender.

A Universidade do Brasil foi criada oficialmente por uma lei de 5 de julho de 1937, de acordo com o plano proposto por Francisco Campos quatro anos antes. Ela substituiria a Universidade do Rio de Janeiro, incorporando suas escolas profissionais,

---

<sup>32</sup> “Em 1938 ainda estávamos trabalhando na instalação da Universidade, embora sempre temerosos de que ela fosse fechada. Nessa época, a era de Capanema (como Ministro da Educação), estava sendo criada a Faculdade Nacional de Filosofia e --- pessoalmente, eu nada entendia de política --- dizia-se que a nossa escola seria fechada, e tudo transferido para a Faculdade. Corriam esses rumores: vai ser fechada; não, não vai; vai ser transferida; não, não vai ... Todo o ano de 1938 foi marcado por essa inquietação, e no princípio de 1939 ficou claro que a Universidade de fato seria fechada. Mas ninguém foi avisado. Aqueles dentre nós que tinham contratos pensaram naturalmente que esses contratos seriam respeitados, mas não foram. Um belo dia, quando fui receber meu salário, uma jovem me disse: não há mais recursos para a Universidade. Em outras palavras, nunca houve um anúncio oficial. É possível que os colegas que seguiam mais de perto a vida política já soubessem, mas só então eu tomei conhecimento” (entrevista de Viktor Leinz).

<sup>33</sup> “A recente criação de uma universidade municipal, com escolas dirigidas por pessoas que não disfarçam sua inclinação comunista, obrigou finalmente a comunidade católica a revelar seu desagrado. Aonde vamos ? Será que o governo vai permitir que uma nova geração seja envenenada por sentimentos que contrariam as melhores tradições brasileiras e os ideais de uma sociedade sadia, reconhecidamente contra a sua vontade mas em todo caso sob a sua proteção ?” (trecho de carta transcrita em Schwartzman, Bomeny e Costa 1984:297-301).

algumas das quais datavam do princípio do século dezenove, e seria unificada por uma nova Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

A Universidade do Brasil culminaria o amplo império educacional que Capanema estava procurando montar. Seu discurso, a propósito da promulgação da lei, acentuava antes de mais nada o fato de que a nova instituição devia “estabelecer o modelo da educação superior para todo o país”, e também que seria uma instituição genuinamente nacional, com estudantes recrutados em todo o país, com base em critérios estritos. Seria uma universidade de elite, em uma cidade universitária completamente nova.<sup>34</sup>

Já em 1935 o Ministro tinha formado uma comissão de catorze membros para formular o plano geral das escolas, faculdades e outras instituições educacionais, e preparar uma descrição detalhada de cada uma dessas categorias. Dois anos depois já se tinha acumulado um grande número de elementos, e Capanema podia anunciar que, assim como Minerva nascera da cabeça de Júpiter, a nova universidade estava nascendo completa e pronta para funcionar. Preparava-se também um Plano Nacional de Educação, que se esperava transformar em lei. Capanema achava que a realidade acompanharia as definições legais: “É óbvio que não basta criar normas legais. Será necessário dar vida a esses textos, transformá-los na realidade dos cursos superiores em todos os campos. E essa realidade terá como seu padrão a Universidade do Brasil.”

Na verdade, não se esperava que a Universidade do Brasil crescesse, se desenvolvesse e buscasse o seu próprio caminho: na verdade ela deveria impedir todas as tentativas de inovação e experimentação no país, a começar, naturalmente, pela Universidade do Distrito Federal. A nova universidade deveria ser uma “instituição total e unânime”, o que para Capanema queria dizer que nos seus institutos e escolas seriam encontrados todos os tipos de ensino prescritos pela legislação, de forma que não faltasse um modelo para qualquer instituição brasileira de educação superior. Esta ficaria assim sob um estrito controle centralizado. A Universidade do Brasil teria a maior competência possível, com a introdução de várias inovações, inclusive o tempo integral para o corpo docente. Quanto aos alunos, precisariam provar sua “vocação, dedicação e disciplina”. Havia também planos para bibliotecas, laboratórios, museus e hospitais-escola.

---

<sup>34</sup> O que segue se baseia em Schwartzman, Bomeny e Costa 1984: Cap. 7. As citações são de documentos do arquivo de Gustavo Capanema, existente no Centro de Pesquisa e Documentação em História Contemporânea do Brasil da Fundação Getúlio Vargas, do Rio de Janeiro, reproduzidos ou citados naquela obra.

Para Gustavo Capanema a organização da nova universidade e a construção da cidade universitária eram quase a mesma coisa, e os dois assuntos estavam confiados à mesma comissão.<sup>35</sup> Para o projeto arquitetônico o Ministro contratou os serviços de Marcello Piacentini, figura importante da arquitetura fascista da Itália, que tinha trabalhado no planejamento da cidade universitária de Roma. A contratação de Piacentini foi contestada por um grupo de arquitetos brasileiros ligados a Le Corbusier (inclusive Lúcio Costa e Oscar Niemeyer, que vinte anos depois seriam o urbanista e o arquiteto de Brasília), que foi também convidado a vir ao Brasil e a fazer alguns projetos preliminares. Em 1938 as maquetes da cidade universitária do Rio de Janeiro foram apresentadas ao público, em Roma, e embarcadas para o Brasil. No entanto, aproximava-se a Segunda Guerra Mundial, e os projetos nunca foram executados.<sup>36</sup>

De acordo com a legislação idealizada por Francisco Campos, o órgão central da Universidade do Brasil seria a Faculdade Nacional de Filosofia, Ciências e Letras, que concentraria as atividades de pesquisa científica. Em 1935 Capanema começou a trabalhar nesse projeto, que se materializaria em 1939. Mas não seria a primeira escola do gênero, pois a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo tinha sido inaugurada em 1934, e a Escola de Ciências da Universidade do Distrito Federal começara a funcionar um ano mais tarde. O convite a especialistas estrangeiros tinha sido um aspecto importante tanto do projeto de São Paulo como o do Rio de Janeiro, e Capanema seguiu a mesma trilha. Um dos seus consultores foi George Dumas, intelectual francês com muitos contatos no Brasil. Dumas expôs ao Ministro suas idéias sobre o que o Brasil necessitava no terreno da educação superior, e ajudou a escolher professores franceses para a Faculdade Nacional de Filosofia, como fizera alguns anos antes para a faculdade paulista.<sup>37</sup>

---

<sup>35</sup> O Ministro da Educação definiu assim a tarefa da comissão: “Primeiramente ela deve definir o que deve ser a Universidade, para depois conceitualizá-la e em seguida projetar a sua construção.” Capanema sabia exatamente o que significavam essas palavras: “Vamos admitir que se decida que a Universidade vai precisar de uma escola de odontologia. Isso não basta. Será preciso definir também os seus componentes --- tais divisões, tal estrutura. Se criarmos um instituto de criminologia, precisamos saber quantas partes, escritórios e laboratórios serão necessários” (discurso de 22 de julho de 1935, citado em Schwartzman, Bomeny e Costa 1984:96-7). Daí para o projeto arquitetônico a distância era pequena.

<sup>36</sup> Entrementes, Lúcio Costa e seus colegas foram solicitados a construir o edifício sede do Ministério da Educação, no Rio de Janeiro, inaugurado em 1945 e desde então saudado como um marco da arquitetura moderna, e um testemunho do espírito progressista e da clarividência de Gustavo Capanema como primeiro Ministro da Educação do Brasil.

<sup>37</sup> Em carta escrita a Capanema em 1935 Dumas explicou seu ponto de vista sobre as necessidades brasileiras em matéria de educação: “Não falta inteligência aos seus moços ... mas a boa fada que preside ao seu nascimento colocou também no seu berço outros dons além da inteligência: o gosto pela imaginação e os sonhos, a abundância da vida emocional. Essa inclinações naturais não devem ser combatidas, mas seria muito útil se pudéssemos limitá-las a

Em 1936 Capanema escreveu a Luigi Fantappiè e Gleb Wataghin, professores italianos de matemática e física da Universidade de São Paulo, pedindo a sugestão de nomes. Wataghin respondeu com uma lista de professores italianos que incluía Umberto Nobile, de Nápoles, Giovanni Giorgi, de Roma, Beniamino Segre, de Bolonha, e até mesmo E. Schrödinger, mas nenhum deles viria para o Brasil. Em 1939, finalmente, o Presidente Getúlio Vargas aprovou a contratação de quinze professores estrangeiros, e a partir desse momento todos esses contatos se tornaram oficiais. Em junho de 1939 o Embaixador italiano confirmou em carta que o governo brasileiro tinha solicitado professores de língua e literatura italiana, análise matemática, mecânica racional, física teórica, fisico-química, geometria superior e física experimental, e tinha anunciado que sete professores já haviam sido selecionados e deveriam chegar ao Rio de Janeiro nos meses seguintes. Com a ajuda de Georges Dumas e sob estrito controle ideológico, foram também expedidos convites a professores franceses pelos canais oficiais.<sup>38</sup> A Embaixada da França no Brasil ajudou nessas negociações, pressionando o Ministro para agilizar as decisões e não deixou de mencionar as tendências ideológicas dos professores franceses.<sup>39</sup>

De acordo com as recomendações de Dumas, era pouca a ênfase atribuída às ciências naturais, em que pese a solicitação feita ao governo italiano de especialistas em ciências exatas. Capanema precisava também acomodar pedidos de políticos e intelectuais de todos os lados, e foi em parte devido a isso que Amoroso Lima decidiu

---

alguns campos onde elas são convenientes. O Brasil é dotado de poetas admiráveis, certamente porque a poesia é inerente à sua raça e todos os brasileiros são a seu modo poetas da alma e da natureza. Mas esse dom se torna inconveniente quando se manifesta fora das obras da poesia e da imaginação, e os fundamentos da universidade que o Senhor está construindo deveriam moderar e canalizar essas tendências para os produtos da razão, onde decerto não se deveria excluí-las completamente.” Dumas prossegue dizendo que o Brasil se encontra em uma fase crítica, em que seria necessário decidir se vai permanecer “um país cheio de encanto, onde tudo é lido e pouco é produzido, ou se terá um lugar amanhã entre os países que contribuem para a produção intelectual do mundo.” A Faculdade de Filosofia proposta deveria concentrar seus esforços no treinamento de professores secundários e na pesquisa, com ênfase nos campos da filosofia, história e literatura (carta de primeiro de setembro de 1935, transcrita em Schwartzman, Bomeny e Costa 1984:326-9).

<sup>38</sup> Em 1939 o Ministro escrevia a Dumas: “Para psicologia e sociologia preciso professores habituados à pesquisa e a estudos bem orientados, mas associados à Igreja. A Faculdade será dirigida pelo Senhor Alceu Amoroso Lima, um católico amigo de Jacques Maritain. Por essa razão não me agradariam nomes conhecidos por tendências opostas às da Igreja, ou delas divergentes” (carta de 17 de julho de 1939, citada em Schwartzman, Bomeny e Costa 1984:216).

<sup>39</sup> Sobre o Professor Poirier, que devia ensinar filosofia, o Embaixador afirma: “Ele já indicou que a sua orientação doutrinária responde inteiramente ao ponto de vista do diretor da nova faculdade”. Sobre o Professor Ombredonne, de psicologia, a Embaixada francesa confirma que “apresenta todas as garantias desejáveis no concernente às suas tendências”; do professor de psicologia era Jacques Lambert, que já tinha estado no Brasil, observa-se que pertence à mesma geração de professores católicos como Deffontaines e Garric (citado em Schwartzman, Bomeny e Costa 1984:216).

finalmente declinar o convite para presidir a nova instituição.<sup>40</sup> Nessa época a Igreja católica já tinha desistido do seu projeto de colocar as universidades públicas sob o seu controle, e fazia planos para criar uma universidade católica. Outro conservador católico, ligado ao movimento integralista, o jurista Santiago Dantas, assumiu o lugar de Amoroso Lima e ocupou-o até 1945.

A forma como foi organizada a Faculdade Nacional de Filosofia, com seu formalismo, a ausência de uma liderança intelectual, a dependência de procedimentos burocráticos em todas as etapas, teve o seu preço. A despeito de alguns nomes reputados, ela teria muitas dificuldades para se tornar um centro significativo de pesquisa científica, e menos ainda um centro de pensamento conservador no campo das humanidades e das ciências sociais, papel para o qual tinha sido concebida.

### **Uma nova elite para uma nova nação: a Universidade de São Paulo**

Em contraste, a criação da Universidade de São Paulo, em 1934, foi o acontecimento mais importante na história da ciência e da educação no Brasil. Para entender como ela foi criada, como pôde desenvolver-se de modo tão diferente da Universidade do Brasil, sediada na capital do país, e o papel que desempenharia no futuro, precisamos vê-la à luz da derrota de São Paulo na revolução de 1932 contra o regime de Getúlio Vargas. Uma figura fundamental nesse projeto foi Júlio de Mesquita Filho, proprietário do *Estado de São Paulo*, o jornal tradicional que remontava ao século dezenove, e que era ligado por laços familiares a Armando de Sales Oliveira, a principal personalidade política do estado em 1932, que retornou do exílio dois anos depois para ser o Interventor federal no governo provisório de Getúlio Vargas. Outro nome importante foi Roberto Simonsen, empresário, autor da primeira história econômica moderna do Brasil, líder da Federação das Indústrias de São Paulo. Portanto, os defensores da idéia de criar uma universidade estadual estavam entre os membros mais poderosos da elite agrícola e industrial do estado, o que contrastava com a situação do projeto de Capanema no Rio de Janeiro, considerado marginal pelo

---

<sup>40</sup> Em abril de 1939 Amoroso Lima ainda estava disposto a aceitar o cargo, mas só se a nova escola não admitisse os quase 100 professores e 500 estudantes excluídos pelo fechamento da Universidade do Distrito Federal. Três meses depois ele percebeu que a nova escola nunca seria como desejava, e dirigiu uma carta irritada a Capanema protestando contra a nomeação de professores “por outros, não por nós”, e mais especificamente contra a designação de um “italiano desconhecido” para ensinar física em lugar de Joaquim Costa Ribeiro. Em janeiro de 1941 Amoroso Lima formalizou sua decisão, argumentando que seria impossível para ele demitir os numerosos professores que, abertamente ou não, estavam criando um clima de “confusionismo filosófico e ideológico” (citado em Schwartzman, Bomeny e Costa 1984:218).

regime de Vargas, e que nunca conseguiu apoio amplo ou gerou grande interesse fora dos círculos de educadores e da Igreja.<sup>41</sup>

A preocupação da elite paulista com o conhecimento técnico e a educação superior não começou em 1932. Já havia no estado uma poucas instituições de bastante sucesso --- o Instituto Butantã, o Instituto Biológico, as escolas de engenharia e medicina --- mas pretendia-se torná-las mais diretamente relevantes para o gerenciamento da economia, e para a nação como um todo. A preocupação com a administração científica já tinha motivado a Associação Comercial do estado a criar o Instituto de Organização Racional do Trabalho, por iniciativa de Roberto Simonsen e tendo Armando de Sales Oliveira como presidente.<sup>42</sup>

A idéia foi ampliada em 1933, pelo mesmo grupo, com a criação da Escola Livre de Sociologia, precedida por um manifesto publicado em todos os jornais de São Paulo e assinada pelos diretores de todas as instituições de ensino superior do estado, além de uma lista de personalidades bem conhecidas.<sup>43</sup> O documento afirmava o propósito de fazer da Escola Livre “um centro de cultura política e social capaz de promover o interesse pelo bem comum e de criar vínculos entre as pessoas e o seu ambiente, de estimular a pesquisa sobre as condições de vida e os problemas das nossas populações e de formar personalidades capazes de participar com eficiência e auto-percepção na liderança da nossa vida social.” Essas personalidades deviam corrigir o que a proclamação caracterizava como “a falta de uma elite ampla e ordenada, treinada com métodos científicos, consciente das instituições e realizações do mundo civilizado, e capaz de entender o nosso ambiente social, para depois atuar sobre ele.” A ausência dessa elite se relacionava diretamente com as frustrações que tinham provocado a rebelião de 1932.

Em 1933 foi criada também a Escola Paulista de Medicina, que se esperava trouxesse inovações radicais para as tradições da educação superior brasileira. Caberia

---

<sup>41</sup> “Com Armando de Sales Oliveira no poder e Júlio de Mesquita Filho como diretor de *O Estado de São Paulo*, pensávamos que chegara o momento de criar a Universidade de São Paulo e sua Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Júlio de Mesquita e eu vínhamos lutando por essa idéia desde 1923. Naquele ano, e em 1926, escrevi vários artigos sobre o assunto para *O Estado*, e em 1925 iniciei uma grande pesquisa sobre a instrução pública em São Paulo, que tomou vários meses, e na qual tratamos dos problemas da educação superior no nosso estado ... Dada a encruzilhada em que encontramos o sistema educacional paulista, acreditávamos na necessidade de soluções radicais, de cima para baixo, inclusive a criação de uma universidade, com a sua Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras” (F. de Azevedo 1971:119-20).

<sup>42</sup> Seu predecessor tinha sido o Instituto de Organização Científica do Trabalho, dirigido por um especialista suíço em psicologia industrial, Leon Walter --- uma primeira experiência que teve curta duração.

<sup>43</sup> Berlink e Ferrari 1958.

à nova Escola proporcionar um ensino de alta qualidade, promover pesquisas biomédicas e abrir novas oportunidades para a educação médica no estado, limitada até então ao pequeno número de estudantes recrutados cada ano pela Faculdade de Medicina de São Paulo. Uma novidade importante é que a Escola Paulista de Medicina receberia apoio do setor privado além do setor público, o que aconteceu até a sua federalização, no pós-guerra.<sup>44</sup> A Escola Paulista de Medicina foi um sucesso em termos dos seus propósitos originais, e é ainda uma das escolas médicas mais prestigiosas do país. Enquanto isso, depois de alguns anos de intensa atividade, a Escola de Sociologia e Política perderia força e nunca chegou a criar uma tradição acadêmica como a desenvolvida pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.<sup>45</sup>

A essas duas iniciativas seguiu-se a criação da Universidade de São Paulo, que deveria ser a melhor reação dos paulistas à sua derrota militar em 1932:

“Derrotados pela forças das armas, sabíamos perfeitamente bem que só pela ciência, e com um esforço contínuo, poderíamos recuperar a hegemonia gozada na federação por várias décadas. Paulistas até os ossos, tínhamos herdado dos nossos antepassados bandeirantes o gosto pelos projetos ambiciosos e a paciência necessária para as grandes realizações. Que monumento maior do que uma universidade poderíamos erigir àqueles que tinham aceito o sacrifício supremo para defender-nos do vandalismo que conspirara a obra dos nossos maiores, desde as bandeiras até a independência, da Regência até a República ? ... Saímos da revolução de 1932 com o sentimento de que o destino tinha colocado São Paulo na mesma situação da Alemanha depois de Jena, do Japão depois do bombardeio pela marinha norte-americana, ou da França depois de Sedan. A história desses países sugeria os remédios para os nossos males. Tínhamos vivido as terríveis aventuras provocadas, de um lado, pela ignorância e incompetência daqueles que antes de 1930 tinham decidido sobre o destino do nosso estado e da nossa nação; de outro, pela vacuidade e a pretensão da revolução de outubro [de 1930]. Quatro anos de contatos estreitos com os líderes das duas facções nos convenceram de que o problema do Brasil era acima de tudo uma questão de cultura. Daí a fundação da nossa universidade, e mais tarde da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.”<sup>46</sup>

A nova universidade seria pública, leiga e livre de influências religiosas; deveria ser uma instituição integrada, não apenas um grupo de escolas isoladas. Seu núcleo central seria a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, com professores estrangeiros. Ali haveria uma atividade de pesquisa confiada a uma equipe de tempo integral, que trabalharia nas formas mais adiantadas da ciência, deixando os trabalhos práticos para as escolas profissionais. A universidade teria autonomia administrativa e acadêmica, destinando-se a criar uma nova elite que assumisse a liderança do país, superando o atraso e levando São Paulo de volta ao lugar que merecia como o estado líder da federação.

---

<sup>44</sup> Albernaz 1968; Vale 1977; Pena 1977.

<sup>45</sup> L.L. Oliveira 1986.

<sup>46</sup> Mesquita Filho 1969:164, 199. O texto é de 1937.

Além dessas características gerais, era necessário escolher um modelo de organização a ser seguido. A legislação de Francisco Campos já tinha instituído a noção de uma Faculdade de Filosofia central, destinada ao trabalho científico e à educação pedagógica, idéia extraída da experiência italiana, e esse conceito foi mantido. Curiosamente, alguns paulistas preferem pensar que esta foi uma sua invenção. Assim, um dos organizadores da Universidade de São Paulo, Paulo Duarte, lembra:

“Selecionamos dois paradigmas, por assim dizer, para a Universidade. Em primeiro lugar, tanto Julinho [Mesquita Filho] como eu tivemos uma educação francesa, mas não queríamos limitar-nos a ela. Naturalmente, escolhemos a Sorbonne como modelo para uma universidade organizada em base científica, mas selecionamos também o modelo inglês, através de Cambridge. Procuramos reunir o máximo possível de informações sobre essas universidades, mas a organização francesa era muito melhor do que a inglesa, e por isso podemos dizer que a nossa organização seguiu em oitenta por cento o modelo francês. ... Antes as faculdades de filosofia, ciências e letras eram a *celular matar* da universidade francesa, que depois se dividiu nas escolas de filosofia e letras, de um lado, e nas escolas científicas, de outro. Não tínhamos os meios para criar duas escolas desde o princípio, e por isso decidimos fazer o que os franceses faziam no passado, e todas as outras escolas giraram em torno desta. Não me lembro bem da estrutura inglesa, mas lembro sim que na Inglaterra a ciência era completamente separada da filosofia. Para as ciências mais avançadas, como a biologia, havia institutos independentes. A França também dispõe de institutos fora das universidades, só associados a elas.”<sup>47</sup>

Além do conhecimento superficial revelado sobre as características dos sistemas acadêmicos supostamente adotados como modelos, as observações de Paulo Duarte sugerem a predominância de uma preocupação com as formas organizacionais, não com a qualidade acadêmica e científica e as realizações das instituições cujas características estavam sendo seguidas. Em parte isso se deve ao fato de que tanto ele como Júlio Mesquita eram *hommes de lettres* na tradição francesa, e não cientistas. E sobretudo porque eram ativistas políticos. Paulo Duarte se definia como um “socialista democrático”, e neste sentido era um marginal em política, enquanto Mesquita era um liberal na tradição clássica, e membro do *establishment* paulista.

Esses comentários revelam também as restrições com que o projeto devia ser executado. Era preciso seguir as linhas gerais da legislação de Francisco Campos, e isso incluía uma escola de ciências e educação. Da mesma forma, as instituições de educação superior e de pesquisa tradicionais no estado deviam ser incorporadas ao projeto, e não podiam ser alteradas. A premissa era de que essas instituições resistiriam a qualquer forma de integração que excedesse a simples justaposição e coexistência autônoma, ou que tentasse ultrapassar as simples vantagens da racionalização burocrática e material.

---

<sup>47</sup> Entrevista de Paulo Duarte.

O ato criando a universidade foi assinado pelo Governador do estado no dia 25 de janeiro de 1934.<sup>48</sup> Em contraste com a legislação de Francisco Campos, o texto era breve, redigido em linguagem clara e direta. Tinha só 54 artigos, em comparação com os 328 da legislação preparada por Francisco Campos para a Universidade do Rio de Janeiro. O primeiro objetivo da nova universidade era “promover o progresso da ciência através da pesquisa”; o segundo era transmitir conhecimento; o terceiro, formar especialistas e profissionais; o quarto, promover a difusão e a popularização das ciências, artes e letras por meio de cursos de curta duração, conferências, programas de rádio, filmes científicos, etc.<sup>49</sup>

Os paulistas falavam de sua universidade, mas a maior parte dos seus esforços estavam dirigidos para criar a nova Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Dada a história dos seus fundadores, era natural esperar que eles enfatizassem as humanidades e as ciências sociais. Só depois as ciências naturais passaram a receber maior atenção, quando Teodoro Ramos, Rocha Lima e outros cientistas foram convidados a participar da comissão organizadora da Faculdade.<sup>50</sup>

Estava previsto recrutar todos os professores na Europa, especialmente na França. Com o fascismo europeu em ascensão, a França era vista como uma alternativa liberal, consentânea com a tradição brasileira de influência francesa nas humanidades.

---

<sup>48</sup> Fernando de Azevedo, que ajudou a redigir o projeto que criava a universidade, lembra: “Júlio de Mesquita Filho ..., falando por si e por Armando de Sales Oliveira, pediu-me para minutar a lei que criava a Universidade de São Paulo. A versão final foi completada em menos de quatro dias, incluindo a introdução e a justificativa. Era dezembro de 1933, e pedi a Mesquita que combinasse com Armando de Sales para não assinar o decreto imediatamente ... Como a nova universidade incluiria as escolas profissionais de direito, engenharia, medicina e agricultura já existentes, não seria prudente assiná-lo antes de fazer um contato com essas escolas. Para quebrar a resistência, foi criada uma comissão de catorze membros --- dois de cada escola, dois do Instituto Agrônomo de Campinas, dois do Instituto Biológico de São Paulo, dois da Faculdade de Educação ... A comissão trabalhou catorze dias e aprovou o meu projeto com algumas restrições de pouca importância” (F. de Azevedo 1971:120-1). Paulo Duarte, que participava desse grupo, descobriu à última hora que o seu nome tinha sido retirado da lista de membros da comissão, por razões que permaneceram obscuras (Duarte 1976:71-3).

<sup>49</sup> Decreto estadual 6.283, de 25 de janeiro de 1934.

<sup>50</sup> Paulo Duarte descreve a criação dessa comissão como uma negociação entre ele e Júlio de Mesquita: “A comissão foi formada por Henrique de Rocha Lima e Fernando de Azevedo, meus candidatos, que foram aceitos por Julinho com reservas; o primeiro porque era muito germânico, o segundo por ter sido seminarista, o que lhe retirava toda serenidade. Teodoro Ramos tinha sido um instrumento dos inimigos de São Paulo, mas era extremamente inteligente, um dos poucos dentre nós que podia ensinar matemática superior em uma universidade. Havia dúvidas a respeito de Raul Briquet, que segundo Julinho não sabia o representava realmente uma universidade. O mesmo acontecia com Agésilas Bittencourt, sugerido por Rocha Lima, que se supunha não ter suficiente cultura geral. Os outros não foram objeto de discussão: Vicente Rao, Fonseca Teles, André Dreyfus e Almeida Júnior” (Duarte 1976:68).

“Queríamos utilizar o melhor não de um único país desenvolvido mas de todos. Assim, a Itália deveria proporcionar professores de matemática, geologia, física, paleontologia e estatística; a Alemanha, de zoologia, química e botânica; a Inglaterra ajudaria em outro ramo da história natural, e talvez também em psicologia; quanto à França, teria reservada as cátedras de pensamento puro: sociologia, história, filosofia, etnologia, geografia, e possivelmente também a física. Mas nem sempre esse plano pôde ser cumprido.”<sup>51</sup>

“A presença de uma grande colônia italiana em São Paulo e a insistência do governo italiano em nos ajudar criava problemas especiais. Não podíamos deixar que as cátedras da Faculdade de Filosofia caíssem nas mãos dos seguidores do credo político italiano --- particularmente aquelas cátedras que poderiam ter maior influência sobre a educação moral da nossa juventude. Essa dificuldade era complicada pelo grande número de filhos de italianos que viviam em São Paulo, e que em sua maioria não escondiam a tendência para aceitar a orientação do fascismo romano. Precisávamos ter muito cuidado devido às pressões crescentes e impertinentes que o governo italiano e a colônia italiana de São Paulo faziam sobre o governo paulista, querendo forçar a admissão de um grande número de professores italianos para compor o novo corpo docente. Solucionamos o problema oferecendo aos italianos algumas cadeiras no campo da ciência pura (análise matemática, geometria, estatística, geologia, mineralogia), assim como em língua e literatura italianas. As outras cadeiras --- química e história natural --- seriam ocupadas por alemães expulsos do seu país pelo hitlerismo. Desta forma, podíamos proteger o sentido liberal da evolução brasileira ... As futuras elites não seriam vitimadas pelo ensino dessas teorias exóticas contrárias à natureza e às tendências naturais do nosso povo.”<sup>52</sup>

A legislação de Francisco Campos pretendia que as faculdades de filosofia se orientassem para a formação de professores secundários, adiando as atividades de pesquisa científica para um futuro distante. Em contraste, no caso da Universidade de São Paulo havia a intenção de criar uma separação rígida entre a Faculdade de Filosofia e o Instituto de Educação, destinado à formação de professores. A Faculdade de Filosofia teria estudantes com conhecimentos substantivos, e aqueles interessados no ensino precisariam dirigir-se ao Instituto de Educação para estudar pedagogia e para poder licenciar-se. Os professores seriam assim um produto secundário da nova instituição.<sup>53</sup>

A idéia, portanto, era distribuir as atividades acadêmicas em dois níveis. O nível inferior devia relacionar-se com o trabalho aplicado e com a educação profissional, e incluiria as antigas escolas profissionais de medicina e engenharia; o nível superior cobriria todas as especialidades científicas necessárias para o primeiro,

---

<sup>51</sup> Duarte 1976:70.

<sup>52</sup> Mesquita Filho 1969:192. Não é verdade que uma parte significativa dos professores da nova universidade fosse composta por refugiados políticos, e entre os professores admitidos quase não havia judeus.

<sup>53</sup> “Queríamos um Instituto onde nada mais [além da ciência] fosse feito, onde as vocações genuínas encontrassem um campo sem limites para expandir suas tendências naturais, onde a regra seria a da ciência por amor à ciência, e onde o espírito da investigação científica dominasse todos os espíritos. Em uma palavra, preencheríamos o imenso hiato na cultura da nação dando ao estudos acadêmico o lugar que lhe era devido na hierarquia intelectual ou em um organismo universitário” (Júlio de Mesquita Filho 1969:189).

mais aqueles campos considerados partes essenciais do conhecimento humano. Supunha-se que o nível superior alimentasse os que estavam no inferior, elevando gradualmente o seu nível de proficiência. Nenhum professor estrangeiro foi contratado para as antigas escolas, que nos anos que se seguiram mudaram muito pouco. A influência benéfica que supostamente devia alcançá-las, a partir da Faculdade de Filosofia, passou a ser uma fonte de conflito permanente e de resistência à mudança, que em certos momentos chegou a ameaçar a sobrevivência da Faculdade e de toda a Universidade.<sup>54</sup> Uma fonte de divergência era a idéia de que as disciplinas básicas, como matemática, química e biologia, deviam ser organizadas de modo que ficassem vinculadas à Faculdade de Filosofia, que lhes proporcionaria os cursos necessários. Essa integração obrigaria a reunir todas as instituições no mesmo *campus*, um projeto de longo prazo que não foi considerado na época. Mas desde o princípio os responsáveis pela Faculdade de Direito declararam que não aceitariam a transferência para uma cidade universitária que viesse a ser construída, e a Faculdade de Medicina se recusou a permitir a construção de mais um pavimento no seu prédio para abrigar algumas seções da Faculdade de Filosofia. De seu lado, a Politécnica se recusou a receber “filósofos” (ou seja, professores da Faculdade de Filosofia) para ensinar suas disciplinas básicas. Quando Luigi Fantappiè concordou em ir à Politécnica para dar aulas, foi acusado de falta de competência. Assim, a idéia de departamentos e institutos unificados foi posta de lado, tendo sido mantida em recesso durante várias décadas.<sup>55</sup>

A decisão de que todos os professores da nova Universidade viriam do exterior foi radical. A princípio, Teodoro Ramos foi considerado para a cadeira de análise matemática, André Dreyfus para biologia geral e Fernando de Azevedo para sociologia, segundo o próprio Azevedo. Ramos já era detentor da cadeira de análise matemática na Escola Politécnica, e Dreyfus era considerado o melhor biólogo do

---

<sup>54</sup> “Tivemos longas discussões sobre a conveniência de trazer para a nova Universidade instituições como a Escola Politécnica, a Faculdade de Direito; as Escolas de Farmácia, Odontologia e Veterinária; e o Instituto Luiz de Queiroz [de agricultura], de Piracicaba --- todas elas instituições desatualizadas, cheias de complexos de superioridade e inferioridade, sem qualquer compreensão do que era realmente uma universidade ... Julinho apontava o perigo de que as velhas escolas contaminassem as novas com seus vícios incuráveis. Eram todas resistentes e até alérgicas à pesquisa; sua pedagogia era obsoleta, e a vaidade simplória dos seus professores formados pelo auto-didatismo, resistiria a todas as tentativas que fossem feitas para mudá-los. Outros membros da comissão, em especial Rocha Lima e Dreyfus, nos lembraram de que o contrário podia também ser verdade, e que isso era o que aconteceria se mantivéssemos a Universidade sob estrita vigilância nos seus primeiros dez anos” (Duarte 1976:70).

<sup>55</sup> Mesquita Filho 1969:172-3. Algumas décadas depois foi construído um amplo *campus* para a Universidade, mas nem a Escola de Medicina nem a de Direito se instalaram ali. Em 1988, quando surgiu uma disputa sobre os estatutos universitários, os professores da Escola de Medicina ameaçaram deixar a Universidade e recuperar a autonomia que tinham perdido em 1934.

Brasil, e o de mente mais aberta. No entanto, todos eles decidiram que precisavam de pelo menos um ou dois anos de estudo no exterior antes de assumir esse encargo.

Não existe um registro único das pessoas convidadas, dos que vieram ou da duração da sua permanência. O primeiro grupo incluía, da França, Paul Arbusse Bastide (sociologia), Émile Coornaert (história da civilização), Robert Garric (literatura francesa), Pierre Deffontaines (geografia), Etienne Borne (filosofia e psicologia) e Michel Berveiller (literatura greco-romana); da Itália, Francesco Piccollo (latim), Luigi Fantappié (análise matemática, cálculo integral e diferencial), Ettore Onorato (mineralogia) e Gleb Wataghin (física teórica); da Alemanha, Ernest Breslau (zoologia), Heinrich Rheinboldt (química), Felix Rawischer (botânica); e de Portugal, Francisco Rebelo Gonçalves (literatura portuguesa).

Além desses, o primeiro anuário da Faculdade, relativo a 1934-5, relaciona Jean Mougé, Pierre Monbeig, Fernand Braudel, Claude Lévi-Strauss, Edgar Otto Gothsch e Pierre Hourcade, todos da França; e também os primeiros brasileiros: Teodoro Ramos (que foi também o primeiro diretor da escola), Luís Cintra do Prado, Antônio Soares Romeu, André Dreyfus, Paulo Sawaya, Afonso d'Escragnolle Taunay e Plínio Airosa. Como assistentes técnicos eram citados Omar Catunda, Ernest Luís de Oliveira, Fernando Jorge Larrabure, Heinrich Hauptmann, Herbert Stettiner, Reinaldo Saldanha da Gama, Maurício Rocha e Silva e Gertrud Siegel. Uma segunda onda trouxe para São Paulo Ernst Marcus, Paul Vanorden Shaw, François Perroux, Luigi Galvani, Giacomo Albanese, Giuseppe Ungaretti, Georges Readers e Ottorino de Fiori Cropani. Marcus substituiu Breslau, que morreu subitamente. Em sua maioria os professores vinham por um curto período, e retornavam depois do primeiro ano, sendo muitas vezes substituídos por outro do mesmo país, como Jean Gagé, Pierre Fromont, Roger Bastide, Alfred Bonzon, Karl Arens e Atilio Venturi.

Nos primeiros anos as seções de física e matemática ficavam na Escola Politécnica, enquanto as outras estavam localizadas na Faculdade de Medicina. As inscrições para os primeiros cursos foram abertas no princípio de 1935, mas a nova Faculdade pouco significava para os jovens paulistas que terminavam o curso secundário, e menos ainda para os filhos das famílias importantes de São Paulo, que aspiravam a uma profissão de prestígio --- o que a Faculdade de Filosofia não podia oferecer. Em consequência, o número de matrículas era mínimo, e a solução foi receber os estudantes que se inscreviam no Instituto de Educação (que tinha Fernando de Azevedo como diretor), concedendo-lhes inscrição provisória na nova Faculdade. As aulas tiveram início em 11 de março de 1935, com 46 estudantes de filosofia, 29 de matemática, 10 de física, 29 de química, 15 de ciências naturais, 16 de geografia e

história, 18 de ciência política e social, 5 de português e literatura clássica e 9 de línguas estrangeiras.<sup>56</sup>

Embora a elite paulista não enviasse seus filhos para a nova Faculdade, eles podiam participar das conferências dos visitantes mais conhecidos, que atraíam um grande público, chegando por vezes a intimidar o pequeno número de estudantes regulares. Não era incomum identificar no auditório Armando de Sales Oliveira, Júlio de Mesquita ou os seus parentes.

Claude Lévi-Strauss proporcionou uma rara visão externa desses eventos. Ele tinha estudado com Georges Dumas, e veio ao Brasil com a sua ajuda (e não contra a sua vontade, como Paulo Duarte reconstruiu erradamente muitos anos depois). O Brasil representou para Lévi-Strauss a sua introdução aos trópicos e à etnografia, e ele preferia a autenticidade dos índios às tentativas dos paulistas de imitar a ciência e a civilização europeias. Em suas recordações, Lévi-Strauss se refere às cidades americanas que passam da barbárie à decadência sem nunca se civilizar, e fala do Embaixador brasileiro em Paris que para parecer civilizado negava que houvessem índios remanescentes no Brasil. Ele via a nova Universidade como uma reação à necessidade que tinha a oligarquia brasileira de formar “uma opinião pública inspirada por valores civis e leigos, para compensar a influência tradicional da Igreja, dos militares e do poder pessoal.” Para isso era necessário dar cultura a um público mais amplo. Para Lévi-Strauss, a excitação a propósito dos professores estrangeiros era suspeita: havia pessoas querendo conseguir emprego ou afastar a competição futura, e havia também ritos de *status* e de prestígio pessoal nas exibições de familiaridade com a última moda intelectual de Paris, e os seus representantes. Ninguém se interessava realmente pelo valor intrínseco das idéias e conceitos que eram discutidos. Com diplomas concedidos pela Universidade, esses *parvenus* conseguiam acesso a cargos administrativos, formando assim uma nova elite para substituir os arranjos feudais até então existentes. Para Lévi-Strauss esse era o produto mais evidente da missão cultural francesa, algo que Georges Dumas, fascinado por seus amigos poderosos na oligarquia brasileira, nunca teria percebido.<sup>57</sup> Sem realmente compreender ou se interessar por tudo isso, Lévi-Strauss se voltou o mais depressa possível para o que lhe parecia a realidade mais autêntica dos índios caduveo, bororo e nambiquara, na selva brasileira. Só a “firme decisão de um pequeno grupo de jovens bem dotados”<sup>58</sup> podia explicar como os seus alunos (em grande parte

---

<sup>56</sup> F. de Azevedo 1958:222; E. de S. Campos 1954:427.

<sup>57</sup> Lévi-Strauss 1955:114,118.

<sup>58</sup> Lévi-Strauss 1955:117.

mulheres) podiam transformar-se, quinze ou vinte anos mais tarde, em uma comunidade significativa de cientistas sociais.

Sob muitos aspectos a Universidade de São Paulo foi um projeto frustrado. A esperada integração entre as escolas profissionais não aconteceu; a inscrição na Faculdade de Filosofia foi sempre difícil, e ela continuou sendo uma escola para a formação de professores. A maioria dos seus estudantes eram mulheres, vindos das pequenas cidades do interior do estado ou filhos de imigrantes recentes. Nessas circunstâncias, era impossível fazer com que a nova instituição exercesse o esperado papel de liderança na formação da elite, como queria Júlio de Mesquita. Se havia uma hierarquia de prestígio e reconhecimento entre as diferentes instituições reunidas na Universidade de São Paulo, a Faculdade de Filosofia não estava no primeiro plano. Depois de 1937, com o Estado Novo e o ostracismo político de Armando de Sales Oliveira e do seu grupo, a Universidade passou a sofrer todos os tipos de pressão das novas autoridades estaduais, assim como do próprio Ministério da Educação, no Rio de Janeiro.

A despeito de tudo, a Universidade de São Paulo --- e mais precisamente a sua Faculdade de Filosofia --- tornou-se a mais importante instituição científica já estabelecida no Brasil depois do Instituto Oswaldo Cruz, o que se pode explicar em parte pelas condições econômicas do estado de São Paulo, que podia fornecer-lhe mais recursos do que os recebidos por qualquer outra instituição similar em todo o país. Mas seria um equívoco tentar explicar tudo pelo poder do dinheiro. Mais importante ainda era o fato de que, mesmo em pequena escala, a Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo abriu um espaço para a ciência, que foi explorado por um pequeno grupo de visitantes estrangeiros e seus discípulos brasileiros; e embora em grande parte frustradas, as metas ambiciosas de Júlio de Mesquita ajudaram a preservar através dos anos a respeitabilidade e o reconhecimento da nova instituição. Até mesmo o padrão de recrutamento da Faculdade de Filosofia acabou sendo uma bênção. Os cientistas raramente são recrutados no topo da hierarquia social, onde o poder e o dinheiro são muito mais fáceis de conseguir. Para as mulheres e filhos dos imigrantes, e para as pessoas do povo que procuravam a nova instituição, muitas vezes sonhando com pouco mais do que um futuro emprego como professor, a ciência se tornou subitamente uma nova visão do mundo, que muitos adotaram com entusiasmo.

A debilidade evidente do projeto da Universidade de São Paulo foi o seu isolamento do ambiente científico e intelectual de língua inglesa. Os contatos com a Inglaterra e os Estados Unidos se intensificaram durante a guerra, e terminariam por prevalecer.

A questão do modelo universitário adotado é interessante. A França era a influência predominante, e no passado o Brasil procurou imitar as *grandes écoles*, como a *Politechnique* e a *École de Mines*. Mas desde a Revolução Francesa nada havia na França de semelhante à Faculdade de Filosofia. Cambridge, embora mencionada por Paulo Duarte, nunca foi considerada realmente como uma alternativa. Mas a Itália, que não é mencionada pelos paulistas, foi a fonte de boa parte das idéias sobre educação de Francisco Campos e Gustavo Capanema, e tinha uma organização similar.

O que predominou na Universidade de São Paulo foi não tanto o que os seus fundadores tinham posto no papel, mas o que os visitantes estrangeiros extraíram da sua própria experiência pessoal. Assim, os alemães continuaram a fazer pesquisas em química e biologia, como tradicionalmente faziam em seu país; mas para os educadores a Faculdade de Filosofia continuou sendo sempre uma espécie de *école normale*. Cada instituição trazida para o seio da Universidade manteve sua própria organização e tradição. A Faculdade de Medicina se aproximava do padrão norte-americano, graças ao apoio recebido da Fundação Rockefeller; a Escola de Direito nunca abandonou o estilo professoral; a Escola Politécnica manteve sua fidelidade à tecnologia, e resistiu à incorporação da física moderna; e assim por diante. Essa mistura de diferentes modelos acadêmicos, tradições e experiências dentro da mesma instituição acabou por ser um dos pontos fortes da Universidade de São Paulo, onde a centralização e o domínio pela burocracia nunca prevaleceriam plenamente.

# UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

## FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

SIMON SCHWARTZMAN

### CAPÍTULO 6

#### AS RAÍZES DAS TRADIÇÕES CIENTÍFICAS

Da agronomia à genética.....	1
Partindo de Manguinhos: os novos institutos de pesquisa biológica.....	6
Química: limites e possibilidades do modelo alemão.....	10
Gleb Wataghin e a física dos raios cósmicos.....	16
O esforço de guerra.....	20
Desenvolvimentos do pós-guerra.....	21

Em sua maior parte, a ciência contemporânea brasileira tem raízes nas tradições científicas e nas instituições criadas e fortalecidas durante o período de transição da década de 1930. Algumas dessas raízes, como as das ciências biológicas, surgiram nos institutos de pesquisa aplicada dos anos precedentes; outras, como as da física moderna, começaram na Universidade de São Paulo. De modo geral, só os campos que podiam ser organizados academicamente sobreviveram nos anos 1930, para ressurgir nas décadas de 1950, 1960 e ainda mais tarde. Os outros, como as ciências da terra e a pesquisa tecnológica, tiveram que aguardar um novo começo, muitos anos depois. Neste Capítulo reconstruo em algum detalhe o caminho seguido por algumas dessas tradições, mostrando como elas ajudaram a consolidar os alicerces sobre os quais a ciência brasileira deveria continuar a crescer.

#### **Da agronomia à genética**

A pesquisa agrícola teve início no Brasil (se não levarmos em conta os antigos jardins botânicos) com a criação da Estação Agronômica de Campinas, para o estudo das plantas tropicais, sob a direção do químico austriaco F. W. Dafert.<sup>1</sup> Naquela

---

<sup>1</sup> Dafert nasceu em Viena e tinha um doutorado obtido em Giessen, na Alemanha. Em 1908, depois de retornar à Europa, foi nomeado diretor da Estação Experimental Químico-

época Campinas estava no centro da região do café, mas nem os habitantes daquela área nem o Ministro da Agricultura do Brasil, que criou a Estação Agronômica, reconheceram os estudos feitos por Dafert sobre a fertilização do café, e em 1890 ele foi demitido, sendo readmitido algum tempo depois graças à intervenção de outro cientista estrangeiro --- Orville Derby, presidente da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo.<sup>2</sup> Em 1892 a Estação passou para a jurisdição estadual, adotando o nome de Instituto Agronômico de Campinas; em 1907 Dafert foi finalmente afastado, depois de uma tentativa frustrada de transformar o Instituto em uma instituição puramente prática, orientada para a solução de problemas agrícolas de curto prazo, e funcionando de forma comercial, como um negócio lucrativo.<sup>3</sup>

Assim, o Instituto Agronômico entrou na década de 1920 afastado das primeiras metas estabelecidas por Dafert, e funcionando com uma equipe reduzida: um agrônomo chefe, dois jardineiros e alguns trabalhadores. Em 1927 Teodoreto de Camargo empreendeu uma reforma que seria fundamental para retornar à filosofia original da instituição: o estudo dos problemas agrícolas devia ser feito primeiramente em laboratórios e campos experimentais, e mais tarde nas várias subestações do Instituto, localizadas por todo o estado; e só numa terceira fase os resultados seriam divulgados. Na década de 1930 o Instituto Agronômico voltou a funcionar a pleno vapor, sobretudo porque em 1929 os seus especialistas foram designados para trabalhar em tempo integral. Os estudos feitos tiveram repercussão no mundo acadêmico e foram importantes para melhorar a agricultura paulista. Com o café em crise, devido à superprodução e à recessão internacional, o Instituto fornecia aos fazendeiros locais sementes de algodão e de outras culturas.

---

Agrícola de Viena. Dean 1989 contém um estudo completo sobre a presença de Dafert no Brasil.

<sup>2</sup> “Não surpreende que no começo o trabalho experimental da Estação Agronômica tenha atraído forte interesse por parte dos grandes plantadores de café, assim como daqueles simplesmente curiosos com o trabalho dos especialistas. Alguns porém ficavam perplexos com o que viam: o trabalho parecia excessivamente teórico --- talvez pudesse ter alguma utilidade para a agricultura nacional, mas só no futuro. Por mais que o diretor da Estação tentasse explicar que essa pesquisa era necessária que determinar o sentido do futuro trabalho experimental, não conseguiu convencer os seus críticos, e espalhou-se o rumor de que o diretor da Estação estava realizando experiências orientadas para os seus próprios interesses científicos, sem se preocupar com a aplicação prática imediata dos resultados” (F. Campos 1954:496).

<sup>3</sup> “As observações e experiências acumuladas até então não eram adequadas para justificar a sua divulgação pelos proprietários de plantações, pois precisavam ser testadas ainda nas várias regiões do estado cujo clima e solo diferiam dos de Campinas. Só então, se os resultados o justificassem, o aconselhamento relevante podia ser dado aos cafeicultores interessados. Como esse princípio básico foi ignorado, os cafeicultores de São Paulo sofreram muitos prejuízos sérios” (F. Campos 1954:497, 498).

Os anos 1930 foram também importantes para a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, criada em 1901 como Escola Agrícola de Piracicaba, sob a Secretaria de Agricultura do estado de São Paulo.<sup>4</sup> Seu objetivo era proporcionar educação agrícola em todos os níveis, desde o primário até o de pós-graduação no mesmo estabelecimento educacional e de pesquisa, assegurando assim continuidade e coerência na formação de especialistas.<sup>5</sup> A qualidade do trabalho feito pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz na ciência básica e aplicada, no campo da agricultura, é ilustrada pela sua decisão pioneira de ensinar genética, tomada em 1918 em um curso agrícola dado por Carlos Teixeira Mendes, parte do curso de zootecnia de Otávio Domingues. Essa foi a primeira vez que o assunto era ensinado no Brasil.

No entanto, só em 1928 a genética foi empregada sistematicamente pelo Instituto Agrônomo de Campinas para melhorar produtos como o café, o milho e o fumo, ou para adaptar ao ambiente brasileiro outras sementes, como o trigo e a cevada. Em 1932 C. A. Krug foi enviado pelo Instituto Agrônomo à Universidade de Cornell para especializar-se em genética, citogenética e aperfeiçoamento de plantas. Krug voltou ao Brasil no fim daquele ano, e organizou um grupo de pesquisa para trabalhar na melhoria do café e do milho. No ano seguinte foi criada uma cadeira de genética, com o objetivo de formar especialistas em tecnologia do melhoramento de sementes.

A Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz deveria adotar uma abordagem diferente, convidando Friedrich Gustav Brieger para organizar seu departamento de genética. Nascido em 1900, Brieger recebeu um doutorado em botânica em 1921 pela Universidade de Breslau, e nos quatro anos seguintes trabalhou

---

<sup>4</sup> A Escola deve sua existência principalmente a Luiz Vicente Sousa Queiroz, um rico benfeitor de Piracicaba que já tinha dado à cidade alguns benefícios como o fornecimento de energia elétrica. Em 1802 Luiz de Queiroz se apoiou em uma lei estadual que criava a Escola Superior de Agricultura, com dez estações experimentais, para doar ao estado seu rancho São João da Montanha, que deveria ser a sede da Escola. Embora o projeto contasse inicialmente com o apoio de dois políticos importantes, Jorge Tibiriçá Piratininga e Bernardino de Campos, a construção foi paralisada quando o primeiro deixou seu cargo no governo do estado. A Escola só pôde ser inaugurada em 1901, não como Escola de Agronomia mas como Escola Agrícola Prática. Quando Jorge Tibiriçá assumiu o cargo de Governador do estado foi finalmente possível para a Escola se organizar conforme a concepção original.

<sup>5</sup> A Escola patrocinou visitas de notáveis professores estrangeiros, como Nicolas Athanasov, Arsène Putmans e outros, e o Governador Rodrigues Alves criou bolsas de viagem, proporcionando assim treinamento adicional a estudantes como Carlos Teixeira Mendes, Trajano Sampaio e José de Melo Moraes. O Ministério da Agricultura foi estimulado a oferecer bolsas semelhantes a graduados de escolas de agronomia, permitindo a estudantes como José Vizioli e Salvador de Toledo Pizza Júnior ampliar seu conhecimento em vários campos por meio de estudos realizados na Europa ou nos Estados Unidos.

nas universidades de Munique, Berlim e Viena. Em 1924 recebeu uma bolsa da Fundação Rockefeller e trabalhou dois anos em Harvard com Edward M. East, que ele considerava a influência mais forte que já tinha recebido. Depois desse período em Harvard Brieger foi pesquisar no *Kaiser-Wilhelm-Institut*, onde trabalhou com Karl E. Correns, conhecido por haver redescoberto as leis de Mendel. Em 1933 deixou a Alemanha e ingressou no Instituto John Innes, na Inglaterra, onde foi convidado para organizar o departamento de genética da Escola Luiz de Queiroz. Encorajado pela opinião de outros europeus que iam trabalhar em São Paulo na mesma época, decidiu embarcar nessa “aventura tropical”, como ele mesmo a chamou.<sup>6</sup>

As realizações de Brieger podem ser creditadas a suas qualificações acadêmicas e também à sua capacidade de trabalhar com pessoas que, embora não fossem cientistas, estavam empenhadas na criação de uma nova mentalidade acadêmica em São Paulo. Desde a sua chegada, contou com o apoio de José Melo Morais, o diretor da escola<sup>7</sup> Havia também André Dreyfus, que era mais um intelectual autodidata do que um pesquisador, mas que teria um papel importante na introdução da genética moderna na Universidade de São Paulo.<sup>8</sup>

Brieger, Krug e Dreyfus montaram uma comunidade científica em miniatura, assumindo o encargo de fazer pesquisas e, mais do que isso, principalmente de treinar

---

<sup>6</sup> Brieger lembrava que ao chegar encontrara “... uma situação muito interessante em Piracicaba. José de Melo Morais, diretor por muitos anos, era uma pessoa excepcional. Químico, estudara na Alemanha, e embora não fosse um pesquisador tinha uma excelente intuição, e percebeu que o velho sistema de ensino adotado no Brasil, com base nos livros e ignorando a pesquisa, perdera sua importância. Assumindo a bandeira da Universidade de São Paulo, queria dar à sua Escola o regime de tempo integral, e introduzir a atividade de pesquisa, para transformá-la de uma mera escola em uma verdadeira instituição universitária. Achei tudo isso muito favorável, porque não posso imaginar o ensino em qualquer universidade sem a pesquisa” (entrevista de Brieger). Mais tarde Brieger comentaria: “Outra coisa que na época era muito favorável era o fato de que em São Paulo André Dreyfus tinha assumido o cargo de diretor do Departamento de Biologia Geral, e se interessava também pela introdução da genética. E em Campinas, Carlos A. Krug, diretor da seção de genética que ele próprio tinha criado, começara a introduzir métodos de melhoramento genético, ou seja, o aperfeiçoamento de sementes com base científica. Nós três firmamos uma amizade maravilhosa, e era uma grande atmosfera de trabalho, de forma que nos criticávamos reciprocamente mas quando necessário defendíamos uns aos outros. Nós três tivemos a idéia não só de usar métodos fundamentais e aplicados mas também de treinar discípulos.”

<sup>7</sup> “Ele estava longe de ser um pesquisador, mas tinha faro, e havia percebido que a velha maneira brasileira de ensinar com base em livros, sem pesquisar, não funcionava. Uniu-se assim ao projeto da nova universidade, em busca de trabalho em tempo integral, com pesquisa, e trabalhou efetivamente no sentido de transformar uma escola técnica em uma instituição acadêmica” (entrevista de Brieger).

<sup>8</sup> “Ele próprio pesquisava muito pouco, mas tinha a capacidade de absorver conhecimento e de transmiti-lo a outras pessoas; portanto, tinha a qualidade necessária para criar uma escola, o que fez.” (entrevista de Brieger).

discípulos e criar uma tradição científica. Enquanto Krug trabalhava sobretudo com genética aplicada, usando metodologias ortodoxas, Brieger tinha mais interesse em descobrir novos métodos. Seu primeiro trabalho no Brasil foi com milho e alface, e ao estudar o milho foi o primeiro a utilizar a análise genética das populações, em lugar da hibridização, como técnica para o melhoramento das espécies. Para isso precisava utilizar modelos matemáticos sofisticados, e a sua insistência na superioridade dessa abordagem, comparada com a tradicional, o levou a entrar em conflito com Krug, o que pôs um fim à sua colaboração. Por outro lado, seu trabalho com o alface provocou a refutação de velhos ensinamentos até então considerados verdades científicas.<sup>9</sup>

Em 1938 Dreyfus começou a trabalhar em tempo integral no departamento de biologia geral da Faculdade de Filosofia. Tanto o antigo Instituto Agrônomo como a Escola Luiz de Queiroz tinham sido incorporados à Universidade de São Paulo, e Krug e Brieger continuaram onde estavam, fora da cidade de São Paulo. Na Faculdade de Filosofia, Dreyfus e três dos seus assistentes --- Martha Brenner, Crodowaldo Pavan e Rosina de Barros --- lutavam para melhorar a qualidade de seus trabalhos. No entanto, uma mudança efetiva só ocorreu alguns anos mais tarde, depois da vinda de Theodosius Dobzhansky.

Dobzhansky chegou ao Brasil em 1943, com o apoio da Fundação Rockefeller. Em 1936 havia publicado um livro que foi considerado amplamente como uma das contribuições mais importantes à ciência da genética, desde Darwin. Havia solicitado uma bolsa para viajar à América Central, e foi persuadido a vir para São Paulo por Harry Miller, um consultor da Fundação Rockefeller que conhecia bem o Brasil. Dobzhansky é lembrado como uma pessoa extremamente dinâmica, e mudou o ritmo mais lento dos brasileiros com suas constantes solicitações de viagens de estudo, recursos e equipamentos. Dreyfus não só não competiu com ele mas tornou-se seu principal defensor e ponto de apoio.<sup>10</sup> Em São Paulo Dobzhansky desenvolveu uma linha de pesquisa sobre a genética da população da *drosophila* que recebeu rapidamente reconhecimento internacional. Mais tarde, vários dos seus estudantes e assistentes foram completar seu treinamento nos Estados Unidos, e formaram uma rede de geneticistas (trabalhando não só em São Paulo mas em Porto Alegre, Brasília

---

<sup>9</sup> “A crença científica era de que os vegetais verdes são de clima temperado, e não podiam ser plantados nos trópicos, a não ser em grandes altitudes. As sementes em particular deviam ser produzidas em grandes altitudes. Eu queria trabalhar no melhoramento das plantas, e como em Piracicaba não dispúnhamos de altitude suficiente, decidi que neste caso as plantas teriam que adaptar-se a mim. Sabia por experiência própria que muitas das teorias científicas eram fruto da falta de observação, e naquela época ninguém sabia muito a respeito dos trópicos” (entrevista de Brieger).

<sup>10</sup> Entrevista de Pavan.

e no Paraná) especializados em genética médica, genética das populações humanas e citogenética. Os estudantes orientados por Brieger continuaram próximos da pesquisa agrícola e desenvolveram estudos na genética das abelhas e dos fungos.

### **Partindo de Manguinhos: os novos institutos de pesquisa biológica**

Um desenvolvimento paralelo foi a criação, em 1927, do Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal de São Paulo, para substituir a antiga comissão dedicada ao estudo e erradicação da broca do café, uma praga que ameaçava o principal produto agrícola do estado. O novo instituto foi um fruto direto da tradição de pesquisa do instituto de Manguinhos, no Rio de Janeiro, e seu primeiro diretor, Arthur Neiva, trabalhou com Oswaldo Cruz nas primeiras campanhas sanitárias, chefiando o trabalho de campo na luta contra a malária em diversas regiões do Brasil.<sup>11</sup>

O Instituto Biológico começou com um mandato para realizar pesquisa básica e aplicada, promover medidas de proteção dos produtos agrícolas do estado, ensinar sua utilização adequada e produzir soro e vacinas contra doenças animais. A equipe de funcionários incluía agrônomos, veterinários, médicos, biólogos e químicos, organizados em duas divisões --- uma de recursos vegetais, chefiada por Adalberto de Queirós Teles, e a outra de recursos animais, chefiada por Henrique de Rocha Lima.<sup>12</sup> O Instituto Biológico contratou, entre outros, os três primeiros graduados do Curso de Aplicação de Manguinhos no ano da sua fundação: Otto Bier, José Reis e Adolfo Martins Penha. Esperava-se que suas oito seções mantivessem um contato constante entre si, compartilhando uma boa biblioteca e serviços técnicos. Desde o princípio havia a idéia de que a pesquisa básica e a aplicada podiam coexistir em harmonia, como aconteceu em Manguinhos na sua melhor época.<sup>13</sup>

Otto Bier caracterizou o Instituto, na época da sua criação, como marcado por “uma massa crítica de pessoas interessadas no mesmo objetivo, ou seja, desenvolver

---

<sup>11</sup> Segundo José Reis, Arthur Neiva estava igualmente à vontade no laboratório e no campo, e tornou-se um dos entomologistas mais importantes da sua geração. Como diretor de higiene do estado de São Paulo redigiu o primeiro código sanitário da história do Brasil, presidiu a antiga comissão e foi responsável por transformá-lo em uma instituição permanente (Reis 1976b e 1976d).

<sup>12</sup> A primeira era subdividida em seções de botânica e agronomia, química, entomologia e parasitologia e fitopatologia, e incluía a maioria dos que tinham trabalhado nas antigas comissões, além de botânicos, agrônomos, entomologistas e químicos recentemente recrutados. A divisão animal, chefiada por Genésio Pacheco, estava dividida em seções de fisiologia, bacteriologia, anatomia, patologia e entomologia e parasitologia.

<sup>13</sup> Reis 1976a, 1976b, 1976d.

em silêncio um trabalho científico sério, com um forte sentido de continuidade e sem qualquer preocupação com a autopromoção.”<sup>14</sup> A cultura institucional presumia que a ciência era essencial para resolver os problemas práticos, e os agrônomos e veterinários participavam das reuniões científicas, enquanto os cientistas normalmente trabalhavam no campo.

Em 1932 Neiva deixou o Instituto e foi substituído por Henrique Rocha Lima, conhecido pela sua formação alemã.<sup>15</sup> Desde o princípio havia se estabelecido uma divisão de trabalho natural entre Neiva e Rocha Lima --- o primeiro mais voltado para o lado externo do Instituto (levantamento de fundos, contatos políticos, campanhas sanitárias), o segundo mantendo-se o mais próximo possível das atividades quotidianas, técnicas e científicas. Quando Neiva partiu, o Instituto já tinha estabelecido algumas das suas principais características como uma instituição científica séria: trabalho dos pesquisadores em regime de tempo integral, abordagem interdisciplinar, uma excelente biblioteca, bom apoio técnico (fotografia, desenho, fabricação de vidro, publicações) e dois periódicos, os *Arquivos do Instituto Biológico* e *O Biológico*.

O estilo do Instituto se revelava nas suas reuniões científicas semanais. Às terças-feiras as reuniões internas consistiam na apresentação e discussão de artigos científicos recentes, organizada cada semana por um pesquisador diferente. Às sextas-feiras havia conferências, muitas vezes por convidados, cobrindo um temário mais amplo --- científico, literário ou artístico ---, e abertas para o público, as quais não tardaram a se tornar uma parte do calendário intelectual da cidade. Não raro cientistas e intelectuais cariocas viajavam para São Paulo afim de participar desses eventos. Na sua entrevista Otto Bier salientou que essas atividades eram muito importantes para o prestígio e o reconhecimento do Instituto, e ajudavam a manter o que Neiva e Lima consideravam seu “espírito universitário”, que lhes parecia necessário para evitar uma especialização muito estreita.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Entrevista de Otto Bier.

<sup>15</sup> Rocha Lima era filho de um prestigioso médico do Rio de Janeiro, e desde estudante mantivera contato com o grupo de Manguinhos. Em 1901, depois de formar-se em medicina no Rio de Janeiro, viajou para Berlim, onde se especializou em anatomia patológica, que no Brasil era um campo novo.

<sup>16</sup> José Reis descreveu o “espírito universitário” que prevalecia no Instituto como “algo que se aprende dos grandes pensadores e cientistas, acostumados a pensar em termos universais, interessados no intercâmbio de idéias e convictos de que não existem barreiras entre os diferentes campos do conhecimento. É um espírito de modéstia, baseado na aceitação das críticas e na necessidade interminável de aprender. É o espírito do diálogo aberto, sem

Esse “espírito” não existia na Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, onde em 1937 Carlos Chagas Filho criou seu Instituto de Biofísica. A Faculdade era descrita unanimemente pelos contemporâneos como deficiente em equipamento e com cursos mal organizados; os melhores estudantes se aproximavam de um professor de prestígio para praticar na sua enfermaria ou laboratório. As disciplinas básicas, porém, que supostamente deviam municiar os futuros clínicos com conhecimentos científicos, eram justamente as mais negligenciadas. Havia uma única exceção, fisiologia, graças ao ensino de Álvaro Osório de Almeida, que transmitia a seus alunos uma imagem excitante do que podia ser a pesquisa científica, e convidava alguns deles para o seu laboratório ou para Manguinhos.

Carlos Chagas Filho tinha ingressado na Faculdade de Medicina por meio de um concurso público para a cadeira de física biológica. Sua tese foi discutida intensamente com Carneiro Felipe, químico; Costa Ribeiro, físico; e Antônio Oliveira Castro, do Instituto de Tecnologia Elétrica da Faculdade de Engenharia. Pela primeira vez a Faculdade de Medicina tinha usado métodos físicos e químicos no estudo dos fenômenos biológicos. Depois de nomeado, Chagas viajou para estudar na França e na Inglaterra, e ao retornar começou a organizar um instituto de pesquisa na Faculdade.

Contatos pessoais e familiares asseguravam a Carlos Chagas e seus colaboradores o apoio financeiro de que necessitavam, livrando-os dos limites burocráticos. Assim, por interferência direta de Luís Simões Lopes, diretor do poderoso DASP --- o Departamento Administrativo do Serviço Público --- foi criado na Faculdade de Medicina um cargo de “técnico especializado”, com salário superior ao de professor assistente. Além da sua capacidade de obter apoio financeiro, Chagas tinha uma visão moderna e atualizada de como se devia desenvolver o trabalho científico, enfatizando a cooperação interpessoal e a troca de informação entre todos os cientistas; a abertura à curiosidade, o questionamento e a troca de idéias; a redução da burocracia e da hierarquia excessivas. Chagas dizia que uma instituição científica é feita primeiro de pessoas, depois de problemas a resolver e equipamento apropriado, e finalmente do lugar de trabalho: um ponto de vista que contrastava com a tradição brasileira de começar pelos edifícios, enchê-los de equipamento, para depois contratar

---

limites impostos pelas diferenças de idade ou hierarquia, mas baseado no respeito pela personalidade e as idéias de cada um. É o espírito de aventura na busca e na transmissão do conhecimento, em que as preocupações intelectuais, espirituais e morais sempre prevalecem sobre as materiais. É o espírito de estar sempre recomeçando de novo” (Reis 1976a:593). As entrevistas com Penha, Bier, Rocha e Silva e Reis, e a significativa produção científica do Instituto, ao longo dos anos, confirmam que essa forma de compreender o seu trabalho estava presente nas suas mentes e tinha um efeito positivo sobre a produtividade do seu trabalho.

pessoal e só então identificar os problemas que poderiam justificar as pesquisas imaginadas.<sup>17</sup>

O laboratório de Chagas conquistou rapidamente reputação nacional e internacional. Ele convidou Tito Enéas Leme Lopes e Lafaiete Rodrigues Pereira, ambos treinados em Manguinhos, assim como Oromar Moreira, José Moura Gonçalves e José Batista Veiga Salles, todos bioquímicos de Belo Horizonte, endossados por Baeta Viana. Herta Meyer, que costumava trabalhar no laboratório de patologia de Manguinhos, apoiado pela Fundação Rockefeller, deu início ao laboratório de histologia, juntamente com João Machado. Eles realizaram estudos sobre a cultura de protozoários, tais como o *Trypanosoma cruzi* e o *Plasmodium aviarium*, com relevância direta para a saúde pública, e tinham o apoio do Serviço Especial de Grandes Endemias, uma agência não oficial dirigida pelo irmão de Carlos Chagas, Evandro, e apoiada com recursos da família Guinle; e a bioeletrogênese dos tecidos, derivada de motivações estritamente acadêmicas. O outro laboratório a ser organizado foi o de biofísica, dirigido por Carlos Chagas com a cooperação de Bernhard Gross, do Instituto Nacional de Tecnologia. O principal tema de estudo era a bioeletrogênese do *Eletrophorus electricus*, um peixe elétrico da região amazônica que é um veículo único para estudar a interação dos processos biológicos e físicos.

A comparação entre essas duas instituições --- o Instituto Biológico e o Instituto de Biofísica --- mostra alguns elementos comuns e certas diferenças importantes. Os dois eram dirigidos por homens de personalidade forte, treinados na Europa e em Manguinhos --- Neiva, Rocha Lima e Carlos Chagas Filho. Ambos se beneficiavam dos vínculos estreitos mantidos pelos seus diretores com figuras políticas importantes, e que eram essenciais para protegê-los dos efeitos da uniformidade pouco imaginativa imposta a todas as instituições pela burocracia governamental. Finalmente, eles compartilhavam uma visão nova e ousada do papel da ciência moderna, vendo-a com base na pesquisa fundamental e em horizontes intelectuais amplos.

O que fazia diferença era o fato de que o Instituto Biológico era uma instituição de pesquisa aplicada. Durante alguns anos o prestígio e a forte personalidade de Rocha Lima, combinados com sua ligação familiar com Fernando Costa, bastaram para proteger o Instituto contra interferências externas. Depois de 1937, porém, com Ademar de Barros no governo do estado, não só o Instituto Biológico mas todas as instituições científicas e educacionais de São Paulo

---

<sup>17</sup> Mariani 1982b.

começaram a sofrer.<sup>18</sup> Em 1949 Rocha Lima pediu demissão e o Instituto Biológico começou uma fase de lento declínio.

Em contraste, os melhores anos do Instituto de Biofísica ainda estavam por vir. A liderança de Carlos Chagas se prolongaria até a década de 1980, e a proteção contra as exigências de curto prazo e as interferências externas, a relativa independência dos cursos profissionais e um sólido compromisso com altos padrões de excelência se combinavam para fazer do Instituto de Biofísica um herdeiro genuíno das melhores tradições de Manguinhos.

### **Química: limites e possibilidades do modelo alemão**

No Brasil a química sempre contou com uma importante participação alemã, que pode ser ilustrada pela lista de alguns dos nomes mais importantes nesse campo.<sup>19</sup> Theodore Teckolt, nascido na Silésia alemã e formado em farmácia pela Universidade de Rostock, reorganizou o laboratório de química do Museu Nacional em 1874, sob Ladislau Neto; Wilhelm Michler, nascido em Württemberg, estudou no Instituto Politécnico de Stuttgart, doutorou-se em Zurique com Victor Meyer e em 1884 foi nomeado professor de química industrial da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, onde usou fundos privados para montar um laboratório de química para nele poder trabalhar e treinar seus alunos; F. G. Dafert, que em 1887 organizou a Estação Agronômica de Campinas; Alfred Schaeffer, que recebeu seu bacharelado em farmácia e o doutorado em química pela Universidade de Munique, e organizou não só o Laboratório de Análise do Estado, em Belo Horizonte, em 1911, mas também o da Escola de Engenharia, alguns anos depois; Otho Rothe, que tinha um doutorado em química pela Universidade de Jena e foi contratado em 1920 para instalar o curso de química da Escola de Engenharia de Porto Alegre, tendo sucedido Schaeffer em Belo Horizonte, em 1926 --- e vários outros.

A participação alemã se tornou ainda mais pronunciada com a chegada de Heinrich Rheinboldt à Universidade de São Paulo, e a de Fritz Feigl ao Laboratório de Produção Mineral do Rio de Janeiro, que pertencia ao Ministério da Agricultura.

---

<sup>18</sup> Maurício Rocha e Silva lembra aqueles anos como um período de “completo desastre”: “Em certo momento os salários dos cientistas foram cortados, terminou o regime de tempo integral e foram criadas tantas dificuldades que muitos preferiram deixar as instituições de pesquisa para conseguir um emprego no setor privado. O Instituto Butantã foi provavelmente o que mas sofreu, e durante algum tempo os seus cientistas --- por exemplo Anatol Rosenfeld e Leal Prado --- se refugiaram no Biológico.” (entrevista de Maurício Rocha e Silva).

<sup>19</sup> Vide uma história da química no Brasil em Rheinboldt 1955 e Mathias 1975.

Rheinboldt foi seguido pelo seu assistente Heinrich Hauptmann, e mais tarde por Herbert Stettiner, Hans Stammreich e Pawel Kromholz. Hans Zocher, que tinha ensinado nas universidades de Berlim e Praga, veio também trabalhar com Fritz Feigl.

Havia três razões por trás dessa forte presença alemã: os laços econômicos e migratórios que ligavam os dois países até a década de 1930; o problema de emprego dos jovens professores alemães, devido à tradicional rigidez das universidades do seu país; e as crises e perseguições resultantes do crescimento do nazismo na Alemanha, que provocou a emigração não só de cientistas judeus mas também daqueles que eram simplesmente liberais. De seu lado, havia no Brasil um grande interesse pela química alemã, talvez devido à tradição germânica de integrar a pesquisa química às atividades industriais. Esse portanto é um excelente teste da possibilidade de transplantar esse tipo de tradição para um contexto econômico e social diferente. Como veremos, o fracasso em reproduzir tal integração contribuiu para as dificuldades encontradas nas tentativas de enraizar a química no Brasil.

Mas a presença alemã não era exclusiva. Um levantamento detalhado dos professores de química e dos autores de livros dessa matéria, feito por Heinrich Rheinboldt, mostra uma longa lista de nomes não-germânicos nas escolas de medicina e engenharia do país, alguns deles considerados originais e muito competentes.<sup>20</sup>

O Instituto de Química do Rio de Janeiro foi a primeira instituição dedicada especificamente a essa matéria. Foi organizado como um centro de pesquisa e treinamento, que deveria organizar “cursos estritamente científicos para treinar químicos profissionais”, além de cursos breves para os não especialistas, ensinando “certos aspectos da química aplicada para uso da indústria e do comércio.”<sup>21</sup> Esses cursos, que tiveram vida curta, inspiraram eventualmente a criação de vários outros cursos de química industrial em todo o país. Em 1920, o governo ofereceu um

---

<sup>20</sup> Um desses professores era Álvaro Joaquim de Oliveira, engenheiro militar e autor de *Apontamentos de Química*, livro que Rheinboldt considera “a melhor e mais original obra brasileira” nesse campo. Rheinboldt observa que Álvaro de Oliveira foi, com Benjamin Constant Botelho de Magalhães, um dos fundadores da Sociedade Positivista, e talvez por essa razão “foi levado a defender a teoria da constância da valência de modo tão unilateral que isso deu ao seu livro um traço peculiar. As obras de Álvaro de Oliveira merecem a atenção de um filósofo qualificado !” A posição de Rheinboldt com respeito ao positivismo brasileiro era marcada por uma perplexidade cautelosa: “É muito peculiar que essa doutrina --- que indica claramente os caminhos que devem ser seguidos na futura pesquisa química, o que levou J. H. Van’t Hoff, por exemplo, a fazer descobertas maravilhosas --- não detonou o que era tão necessário no Brasil: a abolição do velho sistema de ensino decorado, e o nascimento da pesquisa pura. Mas nem mesmo o próprio Álvaro de Oliveira fez uma única experiência original (Rheinboldt 1955:69).

<sup>21</sup> Mathias 1975:17 cita excertos do Decreto que criou o Instituto.

subsídio de 100 contos (na época, o equivalente a aproximadamente seis mil libras esterlinas) para os cursos que fossem criados em Belém, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Ouro Preto, Rio de Janeiro, São Paulo e Porto Alegre. Durante algum tempo essa lei estimulou o estudo da química nos cursos de engenharia da Escola Politécnica de São Paulo, nas escolas de engenharia de Belo Horizonte (que contratou Schaeffer e von Burgher), de Porto Alegre (que contratou Otho Rothe e E. Schirm) e Recife, assim como na Escola Superior de Agricultura e Veterinária de Niterói. Antes disso, em 1926, a Escola Politécnica de São Paulo tinha fundido seus cursos de química e engenharia industrial em um curso de engenharia química. Quando o financiamento oficial foi extinto, em 1930, essa experiência praticamente terminou. Só as instituições que tinham iniciado seus programas de química de forma independente continuaram a existir. Em 1934, uma nova Escola, a Nacional de Química, foi criada no Rio de Janeiro, mas nunca adquiriu o *status* de uma instituição de pesquisa importante.<sup>22</sup>

Hoje fica claro que as tentativas iniciais de implantar a química no Brasil falharam porque o país não reproduzia a combinação especial de um sólido ambiente acadêmico com uma indústria química ativa, como acontecia na Alemanha de forma tão marcante. A experiência mostrou que se inexistiam aquelas duas condições a pesquisa química se beneficiava mais com uma ênfase no trabalho acadêmico do que na busca de resultados da sua aplicação.<sup>23</sup>

A pesquisa química na Universidade de São Paulo foi criada por Heinrich Rheinboldt em conformidade com a tradição alemã. Rheinboldt tinha chegado ao

---

<sup>22</sup> Dirigida primeiro por Freitas Machado e depois por Carneiro Felipe, ela estava ligada ao Departamento Nacional de Produção Mineral, que manteve o seu curso de química industrial até 1951, quando foi transformado em um curso de engenharia química. A Escola Nacional de Química parece ter sido particularmente infensa a influências externas. A partir de 1939, o Laboratório de Produção Mineral contratou Fritz Feigl, de reputação internacional, a quem se juntou em 1946 Hans Zocher. Jacques Danon, que estudou na Escola Nacional de Química, lembra que esses professores estrangeiros não tinham qualquer influência na Escola porque foram proibidos de ensinar. “A comunidade científica brasileira --- a comunidade de professores, para ser mais exato --- era extremamente ciumenta dos privilégios derivados das suas cátedras, e tinha medo dos indivíduos mais criativos. Não os culpo, porque compreendo as suas condições sociais. A presença de nomes dessa importância ameaçava os que posavam de especialistas mas não tinham criatividade” (entrevista de Danon). A Escola Nacional de Química sofreu várias transformações nos anos seguintes, mas o ensino da química como disciplina independente só foi institucionalizado no Rio de Janeiro com a criação do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, na década de 1970.

<sup>23</sup> Para Simão Mathias, aluno de Rheinboldt na Universidade de São Paulo, os cursos de química industrial da década de 1920 fracassaram porque eles se destinavam apenas “ao treinamento profissional, não estavam orientados para estudos neutros de profundidade ou para a pesquisa original” (Mathias 1975:21). Este seria o objetivo do departamento de química da Universidade de São Paulo.

Brasil em 1934, e já era então um cientista experiente.<sup>24</sup> Estava acompanhado de Heinrich Hauptmann, que completara seu doutorado em química sob Fritz Strauss, tendo trabalhado em Göttingen com Adolf Windaus, que recebeu o Prêmio Nobel de química em 1928 pela descoberta do colesterol, e por Herbert Stettiner, doutorado pela Universidade de Berlim em 1928.

O departamento de química da Faculdade de Filosofia adquiriu renome pela orientação prática, sistemática e empírica que lhe imprimiu Rheinboldt e a sua equipe. Lembra Walter Mors que “os primeiros grupos de estudantes eram muito pequenos. Eu fui da terceira ou quarta geração, e éramos vinte e quatro. Vivíamos nos laboratórios, das oito da manhã às seis da tarde, e só os deixávamos para assistir as aulas.”<sup>25</sup> Rheinboldt dava as aulas teóricas e experimentais, e ensinava química geral, inorgânica e analítica, com a assistência de Stettiner. Hauptmann estava incumbido do trabalho prático e do ensino da química física, orgânica e biológica.<sup>26</sup>

Rheinboldt sempre se referia ao seu departamento como “o Instituto”, seguindo a tradição alemã, e se conduzia de acordo a isto. Além da licenciatura em química para professores secundários, oferecia também um doutorado para os que pudessem apresentar uma dissertação baseada em um projeto original de pesquisa, sob a direção de um professor. Dois dos quatro primeiros alunos, Simão Mathias e Pascoal Senise, obtiveram seu doutorado e foram contratados pelo departamento.<sup>27</sup>

A princípio os departamentos de física e química estavam sediados na Escola Politécnica, mas como não foram bem recebidos, mudaram-se para a seção de farmácia da Faculdade de Medicina. Mas lá a situação era ainda pior.<sup>28</sup> Pouco depois o departamento foi instalado em um prédio provisório da alameda Glete.

---

<sup>24</sup> Heinrich Rheinboldt nasceu em Baden e formou-se em química e geologia pelo Instituto Técnico de Karlsruhe; tinha um doutorado em Estrasburgo sob a orientação de W. Wedekind. Em 1927 já dirigia o departamento de química analítica e inorgânica da Universidade de Estrasburgo, e em 1928 ensinou no Instituto de Química de Bonn como *extraordinarius*.

<sup>25</sup> Entrevista de Mors.

<sup>26</sup> Mathias 1975:11.

<sup>27</sup> Acredita-se que Simão Mathias recebeu o primeiro título de doutor concedido pela Universidade de São Paulo.

<sup>28</sup> Mathias lembra que “quando estava sendo construído um novo laboratório de química, os estudantes de medicina fizeram um protesto: ‘ Não queremos filósofos na Faculdade de Medicina !’ Para eles nós éramos os filósofos da Faculdade de Filosofia. Uma

A hostilidade das escolas profissionais não impediu o departamento de química de formar bons químicos. Na verdade, os estudantes de química formados pela Faculdade de Filosofia foram considerados a melhor geração de químicos profissionais já graduada no Brasil, e não tinham dificuldade em encontrar emprego no número cada vez maior de indústrias brasileiras e multinacionais que eram instaladas em São Paulo e em outras cidades. Isso não significa que houvesse qualquer tipo de relacionamento entre o departamento e alguma agência de planejamento econômico ou industrial, ou entre o departamento e o setor privado. Com exceção da época da guerra, quando o departamento ajudou a desenvolver os cristais de quartzo para o projeto de sonar, quase não havia contato direto entre os seus professores e a indústria ou as agências governamentais. O que contrariava a experiência alemã, e portanto era considerado uma coisa ruim.

A situação foi assim descrita por Simão Mathias:

“Se olharmos para os departamentos de química importantes na Alemanha e em outros países, depois da Segunda Grande Guerra (ou mesmo depois da Primeira Grande Guerra, nos Estados Unidos), veremos que eles mantinham intensos contatos com as indústrias. Havia sempre contratos ou outras formas de colaboração entre os industriais e os cientistas. Esta é uma antiga tradição alemã que foi adotada pelos americanos. Infelizmente, aqui [no Brasil] isso nunca foi entendido. Nossas leis, que prescrevem o tempo integral, proibem esses arranjos. No nosso país ninguém jamais favoreceu os contatos entre a indústria e a ciência. Quando eu era diretor do departamento de química [da Universidade de São Paulo] procurei várias vezes a Federação das Indústrias, procurando algum tipo de integração, mas sem sucesso.”

O problema não se limitava à incompreensão ou à regulamentação rígida do trabalho em tempo integral:

“A maior parte das nossas indústrias químicas são controladas por empresas multinacionais ou são associadas a elas. Essas indústrias têm seus próprios laboratórios nos países de origem, e não estão interessadas em fazer pesquisa científica no Brasil ... O país precisa criar sua própria tecnologia, relevante para a nossa realidade, em vez da transferência de tecnologia dos países mais avançados, que nos obrigam a usar um sistema desenvolvido por eles.”

Não só as indústrias viravam as costas para os departamentos de química, mas o próprio governo fazia o mesmo: “Nunca tivemos projetos de pesquisa aplicada bem definidos. Jamais recebemos para pesquisar projetos bem definidos. Um exemplo é o álcool. Agora o governo despertou e descobriu que o álcool pode substituir o petróleo. Nós, químicos, há séculos que sabíamos disso.” No entanto, esse isolamento não parece ter prejudicado a qualidade da pesquisa desenvolvida na Universidade de São Paulo. “Os fenômenos químicos não conhecem fronteiras. Eles acontecem aqui como

---

noite alguém pôs fogo nos andaimes, e foi o fim do departamento de química na Faculdade de Medicina” (entrevista de Mathias).

em outros planetas, como estamos aprendendo hoje com a astrofísica. Todo o nosso trabalho científico está sendo publicado em revistas internacionais e acrescenta ao conhecimento existente nesse campo científico.”<sup>29</sup>

Em outras palavras, os pesquisadores de química na Faculdade de Filosofia sonhavam com um trabalho muito mais aplicado, mas seu relativo sucesso pode ser explicado pelo fato de que, querendo ou não, eles orientavam seu trabalho para a pesquisa básica.<sup>30</sup> Os equívocos implícitos nas frustrações de Mathias com o seu departamento foram captados por Joseph Ben-David no texto que escreveu em 1976, depois de uma curta visita ao Brasil, sobre a comunidade científica brasileira e sua frustração a respeito da pesquisa aplicada:

“No longo prazo, limitar a pesquisa e o treinamento às exigências de problemas definidos tecnologicamente seria muito ineficiente. As pessoas treinadas com esses objetivos teriam grande dificuldade em aprender novas tecnologias, e a pesquisa dessa forma limitada em pouco tempo ficaria obsoleta. Novas necessidades tecnológicas exigiriam novos planos de treinamento e pesquisa, e o amadurecimento desses planos normalmente seria mais lento do que o aumento das necessidades. ... Contrariando o mito de que os países em desenvolvimento não têm condições de fazer ciência pura, e devem ajustar seus investimentos em pesquisa e treinamento a metas econômicas precisas, para eles isto seria a coisa mais irrazoável a fazer. Como eles têm grandes incertezas sobre o rumo futuro do seu desenvolvimento econômico e tecnológico, ao submeter seus esforços a considerações estreitas provavelmente as orientarão mal, desperdiçando-as.”<sup>31</sup>

Rheinboldt e Hauptmann mantiveram no Brasil os interesses de pesquisa que tinham sido definidos na Alemanha. O primeiro trabalhava no “estudo dos compostos orgânicos e moleculares do enxofre, e mais tarde dos compostos orgânicos do selênio e telúrio”. Hauptmann examinava a composição dos produtos naturais encontrados no Brasil, inclusive a química do café. A pesquisa sobre produtos naturais foi desenvolvida por Walter B. Mors, que estudou com Hauptmann e em 1943 ingressou no recém criado Instituto Agrônomo do Norte, em Belém --- uma das várias

---

<sup>29</sup> Entrevista de Mathias.

<sup>30</sup> A competência profissional e os altos padrões desenvolvidos por Rheinboldt e o seu grupo são indiscutíveis. No entanto, é possível que eles não estivessem tão atualizados na sua disciplina como os colegas que trabalhavam no campo da física. Mathias lembra que o curso de Hauptmann sobre a físico-química, na Universidade de São Paulo, era “um desastre”. Paulus Pompéia, um físico, diz que Rheinboldt e Hauptmann “eram grandes químicos, mas do século dezenove”. “Os alemães tinham avançado muito na química clássica, mas não sabiam física, não conheciam a mecânica quântica, não sabiam a parte física da química. Creio que esse era um problema peculiar à Alemanha, porque em outros lugares os químicos trabalhavam bem perto dos físicos” (entrevista de Mathias). Provavelmente por esta razão vários jovens talentosos que vieram estudar química na Universidade de São Paulo, como José Israel Vargas, não encontravam ali as respostas intelectuais que estavam buscando, e logo se transferiam para o departamento de física.

<sup>31</sup> Ben-David 1976:17-8.

estações de pesquisa agrícola estabelecidas pelo Ministério da Agricultura. O Instituto se interessava, entre outras coisas, pela borracha natural, produto que naqueles dias tinha importância militar, e essa pesquisa era fortemente apoiada pelo governo norte-americano. Mors pesquisava as propriedades de uma planta conhecida localmente como timbó, que produzia uma substância utilizada em inseticidas, e que também tinha importância estratégica. Mais tarde ajudou a organizar o Instituto de Química Agrícola do Rio de Janeiro, que era também um ramo do Ministério da Agricultura, desmantelado por Decreto de 1962 <sup>1</sup>.

### **Gleb Wataghin e a física dos raios cósmicos**

A física moderna teve início no Brasil na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, com a física das partículas subatômicas, que, ao contrário da química e das ciências biológicas, não apresentava qualquer resultado ou aplicação prática. Nas décadas seguintes, porém, surgiria a oportunidade de demonstrar o seu valor prático, e a física se tornaria um dos campos de pesquisa mais produtivos do Brasil. <sup>33</sup>

A pesquisa física no Brasil teve início com Gleb Wataghin, que tinha sido convidado por Teodoro Ramos para a Universidade de São Paulo por intermédio de Enrico Fermi. Juntamente com Francesco Cerelli, da Academia Italiana de Ciências, Fermi ajudou a localizar candidatos adequados. Wataghin era um dos nomes sugeridos; o outro era o matemático Luigi Fantappiè, que na época tinha só vinte e nove anos. <sup>34</sup> Wataghin não integrava o grupo dos maiores físicos da Europa, mas não estava longe deles; conhecia os físicos mais importantes, compreendia o seu trabalho

---

<sup>1</sup> O Instituto de Química Agrícola desenvolveu um grupo importante de pesquisa sobre a química dos produtos naturais, com a cooperação de Carl Djerassi, da *Wayne State University*, e depois de Stanford, que antes tinha dirigido as atividades de pesquisa da *Syntex Corporation* (Syntex tinha as patentes para a produção de hormônios usados nas pílulas de controle da natalidade, extraído de cactos mexicanos). Depois de 1962, Otto Gottlieb, um dos membros do grupo, foi organizar o departamento de química da nova Universidade de Brasília, enquanto Mors criava um centro de pesquisa sobre produtos naturais na Faculdade de Farmácia do Rio de Janeiro, incorporada mais tarde ao departamento de química da Universidade do Rio de Janeiro.

<sup>33</sup> Para uma história detalhada do desenvolvimento da física moderna no Brasil vide R. G. F. Pinto 1978.

<sup>34</sup> Cerelli tinha estado previamente no Brasil, e discutira com Armando de Sales Oliveira o projeto da nova Universidade. Wataghin soube que Fermi havia sugerido o seu nome, e a princípio teve uma reação negativa. Foi quando Teodoro Ramos o convidou “em Roma, onde fomos a um restaurante famoso --- *Via della Scrofa* --- onde a pasta era comida com colheres e garfos de ouro puro” (entrevista de Wataghin). Por fim ele concordou.

e identificava temas de pesquisa adequados para ele e para os seus estudantes.<sup>35</sup> Em 1927 participou de uma conferência internacional de física em Como, na Itália, familiarizando-se com os físicos mais conhecidos do seu tempo. Em 1930 publicou um artigo no *Zeitschrift für Physik* a respeito das forças e partículas nucleares, que foi debatido na conferência de Solvay daquele ano e provocou uma troca de cartas com Enrico Fermi. Em 1931 Wataghin começou a estudar os raios cósmicos (linha de investigação iniciada em 1921 por Robert Milikan, nos Estados Unidos, e continuada por Arthur Compton) e publicou seu primeiro artigo sobre a relatividade. Em 1933 Wataghin viajou pela Europa, passando alguns meses em contato com Lord Rutherford, em Cambridge, e algumas semanas em Copenhague com Niels Bohr --- experiências que marcariam sua vida como cientista.<sup>36</sup>

A princípio Wataghin e Fantappiè partilharam um pequeno escritório no terceiro andar da Escola Politécnica. “Tínhamos que dar um curso completo. Fantappiè ensinava todas as matérias matemáticas, e eu a física experimental e teórica e a mecânica teórica. Dávamos muitas aulas. Além disso, fui instruído a montar um laboratório experimental. Sempre preferi a teoria, mas podia começar com os raios cósmicos, a alta energia. E para isso podia usar um laboratório.”<sup>37</sup> Entre seus

---

<sup>35</sup> Wataghin nasceu em Odessa e completou o curso secundário na Rússia. Seu pai era um oficial engenheiro do exército russo, e depois da revolução, em 1919, toda a família emigrou para a Itália. Em Turim Wataghin fez traduções do russo para o esperanto, ensinou latim e matemática e trabalhou na indústria cinematográfica. Em 1922 obteve um doutorado em física pela Universidade de Turim, e em 1924 foi contratado como assistente pela Escola Politécnica daquela Universidade. Cinco anos depois recebia do Ministério da Educação da Itália a qualificação de livre-docência em física teórica, com a licença para ensinar mecânica racional e física avançada.

<sup>36</sup> “Da minha época em Cambridge lembro-me especialmente de dois tipos de eventos. Em dois ou três domingos fui convidado para tomar chá em casa de Rutherford. Todos vieram, conheci Geiger e fiz amizade com Dirac. Essas reuniões me davam uma idéia da sociedade inglesa, que naquela época era muito exclusiva. Na reunião havia não só cientistas mas também senhoras. Para mim, essas ocasiões eram úteis e extremamente interessantes.” Os outros eventos eram as reuniões semanais do chamado Clube Kapitza. “Kapitza era um cidadão soviético e trabalhava em estreito contato com Rutherford. Ele é quatro ou cinco anos mais velho do que eu, o que significa que na época teria trinta e seis ou trinta e sete anos ... Fizemos amizade --- os dois somos russos --- e costumávamos jogar xadrez. Acho que ele quase sempre ganhava, mas isso não importava. O importante era a amizade, a conversa...” A próxima escala foi Copenhague: “Pela primeira vez encontrei pessoalmente Bohr. Havia também Heitler, Heisenberg, Pauli ... A reunião era presidida por Pauli, e Bohr me convidou a apresentar minhas idéias. Todos foram contra mim, porque eu acreditava que os raios cósmicos têm várias fontes.” De Copenhague Wataghin foi para Leipzig, onde Heisenberg trabalhava em um período de grande excitação. Lá encontrei Jordan, Debye, Max Born --- que acabara de chegar à cidade --- e Ettore Majorana, muito jovem, que me impressionou como um autêntico gênio, que na verdade ele era” (entrevista de Wataghin). Com a exceção do seu artigo da conferência de Solvay, Wataghin era um desconhecido, e sempre se impressionou com a informalidade e a cordialidade com que foi recebido por essa pequena elite.

<sup>37</sup> Entrevista de Wataghin.

primeiros alunos na Politécnica estavam Mário Schenberg, Júlio Rabim, Cândido da Silva Dias e Cavalcante Albuquerque. Entre 1937 e 1942 Wataghin desenvolveu duas linhas de pesquisa: a primeira em física teórica, com Schenberg, Abraão de Moraes e Waltger Schutzer; a segunda sobre os raios cósmicos, com Marcelo Damy de Souza Santos, Paulus Pompéia e Yolande Monteux.

Wataghin era sobretudo um físico teórico,<sup>38</sup> e entre 1934 e 1936 publicou vários trabalhos teóricos sobre a estatística das partículas leves em alta temperatura e sobre eletrodinâmica relativista e quântica. Seu melhor aluno de física teórica foi provavelmente Mário Schenberg. Este tinha chegado a São Paulo vindo de Recife, onde estudara com Luís Freire, e logo ficou claro que era dotado de um talento extraordinário para a matemática e a física. Em 1936 Schenberg viajou para Roma, onde trabalhou com Fermi durante dois anos.<sup>39</sup> Em 1939 foi convidado por George Gamow, que estivera no Brasil, a trabalhar com na Universidade George Washington, e juntos desenvolveram uma teoria astrofísica que se tornou conhecida como o “processo Urca” --- referência ao cassino da Urca, no Rio de Janeiro. Mais tarde passou algum tempo no Centro para Estudos Avançados de Princeton e no Observatório Astronômico Yerkes, com Subramanyan Chandrasekhar, voltando ao Brasil em 1942. Em 1944 foi nomeado para a cátedra de mecânica racional da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo.

Desde que se graduou, em 1937, Marcelo Damy, que tinha trocado a engenharia pela física, foi o principal assistente de Wataghin nos trabalhos experimentais.<sup>40</sup> A pesquisa se intensificou em 1938 com a chegada de Giuseppe Occhialini, que tinha estudado em Cambridge com Patrick M. Blackett. Segundo

---

<sup>38</sup> Marcelo Damy observa, contudo, que “Wataghin era um físico teórico com um grande interesse pelo lado experimental. Ele sabia perfeitamente que a teoria precisava basear-se em fatos, porque a física é uma ciência natural ... Mas não era um experimentalista; não era uma pessoa que projetasse equipamentos, os fabricasse e ajustasse para a prática da observação. Sua contribuição estava no planejamento das experiências e na análise dos seus resultados” (entrevista de Damy)

<sup>39</sup> Wataghin lembra que “Schenberg voltou uma pessoa diferente, e tinha aprendido muito mais do que eu lhe poderia ter ensinado. A partir desse momento nós colaboramos um com o outro; ele desenvolveu um belo trabalho sobre os raios cósmicos e começou depois a trabalhar em eletrodinâmica, sob a direção de Dirac. Tinha aprendido muito em Roma, e decidi que não tinha muito mais a aprender de mim, e devia voltar a viajar” (entrevista de Wataghin).

<sup>40</sup> “Comecei a trabalhar com os problemas relativos aos raios cósmicos, que exigiam tecnologias muito especiais. Assim, por exemplo, todas as observações eram feitas com equipamentos baseados em circuitos eletrônicos. A radiação era detectada com os famosos contadores Geiger-Müller, que na época não eram muito conhecidos. Mas no mercado não havia circuitos eletrônicos para detetores de radiação; o físico precisava planejar e fabricar seus próprios circuitos, construir o detetor com as próprias mãos, para então usá-lo na pesquisa que queria fazer” (entrevista de Marcelo Damy).

Damy, foi ele que introduziu no Brasil a tradição de física experimental que vinha sendo desenvolvida por J. J. Thompson e Lord Rutherford, e teve início assim uma nova série de experiências com raios cósmicos. No fim de 1938 Damy recebeu uma bolsa do governo inglês para Cambridge. “Em Cambridge trabalhei com Sir Henry Bragg e seu filho, William Lawrence Bragg, que como o pai tinha recebido um prêmio Nobel. William Bragg era um especialista em raios-X, e eu tinha um outro supervisor de pesquisa, o Professor H. Carmichael. Carmichael era o especialista em raios cósmicos de Cambridge, e trabalhara com Walter Heitler e H. Bhaba, ambos muito famosos, ganhadores do prêmio Nobel.”<sup>41</sup> Com a guerra, os cientistas de Cambridge se envolveram na pesquisa para desenvolver o radar, e Damy foi convidado para permanecer na Inglaterra e juntar-se ao grupo, pois a nova tecnologia exigia medições muito precisas. Houve contatos oficiais entre o *Foreign Office* inglês e o Ministério das Relações Exteriores do Brasil sobre essa possibilidade, que o governo brasileiro não aceitou, e em 1940 Damy retornou ao Brasil.

No princípio de 1939 Damy foi substituído como assistente de Wataghin por Paulus A. Pompéia, formado pela Escola Politécnica de São Paulo em 1935.<sup>42</sup> Wataghin, Occhialini e Pompéia iniciaram uma série de estudos sobre os raios cósmicos, usando aviões da Força Aérea Brasileira voando a sete mil metros de altura. A convite de Arthur Compton, Pompéia foi para os Estados Unidos em 1940, e trabalhou dois anos sob a supervisão de Norman Wilberg (que mais tarde dirigiu o Laboratório Argon, de Chicago), desenvolvendo circuitos eletrônicos e novas técnicas de medição.

Em 1941 Compton organizou uma expedição à América do Sul para medir o impacto dos raios cósmicos nos Andes bolivianos e na região de São Paulo, e Pompéia retornou ao Brasil para preparar o evento, com Wataghin e Damy. Eles trabalharam com balões estratosféricos e Wataghin demonstrou a existência de “chuvas penetrantes” de raios cósmicos, que evidenciavam a produção múltipla de mésons. Em 1942 Compton foi nomeado para dirigir o *Metallurgical Laboratory*, que estava trabalhando no projeto da bomba atômica, e Pompéia regressou ao Brasil. Com todos os mais importantes grupos científicos da Inglaterra e dos Estados Unidos envolvidos no esforço de guerra, Wataghin e seus companheiros foram durante algum tempo os únicos a trabalhar com os raios cósmicos. Pouco tempo depois, contudo, os brasileiros também se envolveriam com a tecnologia militar.

---

<sup>41</sup> Entrevista de Marcelo Damy.

<sup>42</sup> Entre 1935 e 1938 Paulus Pompéia tinha trabalhado como assistente de Fonseca Teles no Instituto de Eletrotécnica, onde organizou um laboratório para medições físicas.

## O esforço de guerra

Marcelo Damy lembra que “um ou dois meses depois do meu regresso da Inglaterra, Paulus Pompéia e eu fomos procurados pela Marinha brasileira sobre a possibilidade de desenvolver equipamentos para detectar a presença de submarinos. ... Tivemos muitos navios torpedeados por submarinos alemães e italianos, e não tínhamos qualquer equipamento para detectá-los. Embora o Brasil se tivesse unido aos Aliados na guerra, não só não recebeu os novos sonares e radares como os brasileiros não podiam sequer se aproximar dessas instalações militares ultra secretas. Antes, tínhamos sido procurados também pelo exército, que estava fabricando projéteis para canhão com pólvora fabricada no Brasil, e era preciso criar métodos para medir a velocidade desses projéteis. Esse foi a nossa primeira tarefa militar.”<sup>2</sup>

Nos dois casos citados os físicos foram abordados depois que as autoridades perceberam que ninguém mais no Brasil podia executar esses projetos:

“Quando recebemos essa incumbência da Marinha deixamos claro à pessoa responsável, o Almirante Guilherme Bastos Pereira das Neves, que não tínhamos experiência com problemas navais e com a detecção de submarinos, pois não passávamos de ‘filósofos’ trabalhando com raios cósmicos. Mas para poder estudar os problemas de ciência básica éramos obrigados a empregar metodologias não convencionais afim de demonstrar a existência de certos fenômenos. Portanto, estávamos acostumados a enfrentar o desconhecido, e a tratar com ele. Acreditávamos assim que, pelo menos do ponto de vista psicológico, tínhamos a atitude adequada para examinar o problema. Além disso, pensávamos que ele não seria excessivamente difícil. Há um número razoável de publicações sobre as técnicas utilizadas para a detecção de submarinos na Primeira Guerra Mundial. Nosso problema não nos obrigava a descobrir novas leis da natureza, mas a redescobrir, por assim dizer, as condições em que um fluxo de ultra-som podia ser emitido e recebido de volta, e como medir o intervalo de tempo transcorrido para identificar a posição do submarino.”<sup>44</sup>

Para o exército Pompéia desenvolveu um instrumento que podia medir a velocidade inicial dos projéteis com uma precisão de 0,4 por cento.<sup>45</sup> Ele e Damy desenvolveram também rádios portáteis para os jipes e caminhões do exército. Os projetos mais interessantes, porém, eram os da Marinha. O primeiro produto foi um instrumento que podia ouvir o som dos hélices de um submarino. Mais tarde desenvolveram um equipamento para enviar um feixe de ultra-som, mas não

---

<sup>2</sup> Entrevista com Damy.

<sup>44</sup> Entrevista de Marcelo Damy.

<sup>45</sup> “A medição de pequenos intervalos de tempo era completamente desconhecida dos engenheiros brasileiros --- isto eu sabia por ter trabalhado nos Estados Unidos com a medição da meia-vida dos mésons, que tinha uma magnitude de microssegundos. Tratava-se de uma tecnologia muito especializada e muito nova ... Construimos um equipamento que media o tempo que o projétil levava para atravessar dois feixes luminosos” (entrevista de Pompéia).

conseguiram captar o seu eco. Depois conseguiram chegar a um sonar completo, que na versão final tinha um transmissor com 400 cilindros de níquel soldados em uma base de aço que precisava girar continuamente. O eco era captado por um detetor de cristal. Um problema especial, que foi resolvido pelo departamento de química da Faculdade de Filosofia, era a fabricação de cristais de quartzo do tamanho adequado. Damy e Pompéia desenvolveram um termostato especial, eu funcionava com a dilatação da gasolina, para controlar a temperatura do arrefecimento do cristal.

Desenvolver esses equipamentos, na época completamente desconhecidos no Brasil, exigiu que uma série de problemas técnicos fossem resolvidos, mediante a incorporação ao processo de novos especialistas e instituições --- tais como o Liceu de Artes e Ofícios, o Instituto de Pesquisas Tecnológicas e o Instituto de Eletrotécnica, todos em São Paulo. Oitenta sonares foram construídos para a Marinha, com peças fornecidas por vinte e duas indústrias, que ignoravam o seu destino final. Os sonares eram montados no edifício da Faculdade de Filosofia, na avenida Brigadeiro Luís Antônio, por Damy, Pompéia e dezoito técnicos especializados.

Depois da guerra a Marinha terminou sua cooperação com os físicos da Universidade de São Paulo, que retornaram a seus trabalhos acadêmicos e científicos. Mas o *know-how* tecnológico desenvolvido pelo grupo tinha sido transmitido a outras instituições e empresas, que começaram a fabricar equipamentos elétricos e outros produtos sofisticados para o mercado consumidor do pós-guerra. À medida que a economia do país se abria, porém, essas indústrias, com poucas exceções, foram inviabilizadas pelas importações, ou adquiridas por empresas estrangeiras que se instalavam no país <sup>46</sup>

### **Desenvolvimentos do pós-guerra**

A guerra fez com que Fantappié retornasse à Itália, mas não Wataghin, que era um expatriado do seu país adotivo. No entanto, para os brasileiros Wataghin era italiano o bastante para mantê-lo afastado dos projetos militares desenvolvidos por Damy e Pompéia. Ele precisou deixar a chefia do departamento de física da Faculdade de Filosofia, mas continuou seus projetos de pesquisa, com a ajuda de Oscar Sala e Elza Gomide. Sala ingressou na Universidade em 1942, e foi imediatamente convocado para ajudar a expedição Compton.

Sala lembra que quando Wataghin o convidou para participar do seu estudo sobre os raios cósmicos, o departamento de física da Universidade de São Paulo já

---

<sup>46</sup> Leff 1968.

tinha interrompido todos os projetos de pesquisa acadêmica. Seu primeiro problema foi reconstruir todos os equipamentos “mais sofisticados do que os usados antes por Damy e Pompéia”<sup>47</sup> A princípio Wataghin e Sala, que trabalhavam com poucos recursos e escasso apoio, instalaram seus equipamentos no sótão da Faculdade de Medicina, e depois os transferiram para uma garagem em um pequeno hotel de Campos do Jordão.<sup>48</sup>

Depois da guerra, com Marcelo Damy dirigindo o departamento de física, a Fundação Rockefeller doou US\$75,000 ao departamento para que adquirisse um acelerador de partículas nos Estados Unidos. Damy e Wataghin viajaram aos Estados Unidos para escolher o equipamento, e se decidiram por um betatron de 23 megawatts. Damy permaneceu em Illinois durante um ano, trabalhando com Donald W. Kerst nesse betatron<sup>49</sup> Ao se graduar, em 1945, Sala foi convidado para trabalhar como assistente de Damy, e viajou a Illinois em 1946, com Paulo Bittencourt, também com apoio da Fundação Rockefeller, para trabalhar com Maurice Goldhaber em física de nêutrons. Em 1948 esteve em Wisconsin para preparar a compra de um novo equipamento para a Universidade de São Paulo: um acelerador eletrostático Van der Graaf.

A linha de pesquisas sobre os raios cósmicos desenvolvida por Wataghin foi continuada por César Lattes, que entre 1941 e 1943 estudou na Faculdade de Filosofia, tendo trabalhado com Occhialini, que também ficou no Brasil durante a guerra. Em 1944 a Universidade o contratou como terceiro assistente da cadeira de física teórica e matemática, e ele mais tarde se envolveu com o trabalho experimental. Em 1945, Occhialini, que no ano anterior se tinha transferido para a Universidade de Bristol, convidou Lattes para se juntar a ele. Em Bristol, Lattes trabalhou com Blacket, Conversi, Pancini e outros, sob a direção geral de Cecil Powell. Depois de Bristol, Lattes foi convidado a apresentar os resultados do seu trabalho em

---

<sup>47</sup> Entrevista de Sala.

<sup>48</sup> “Não havia dinheiro para pagar o transporte e minhas despesas em Campos do Jordão. Wataghin pagava essas despesas do seu bolso, ou então pedíamos auxílio a pessoas ricas e conhecidas. Certa vez Wataghin foi falar com o governador de São Paulo, Ademar de Barros. Wataghin era uma pessoa entusiástica, e nessa conversa (que eu não presenciei, ouvi a história mais tarde) o governador ficou muito impressionado, abriu uma gaveta, tirou um pacote de notas e perguntou: “Professor, de quanto o senhor precisa ?” É uma história engraçada, que mostra a opinião que Wataghin tinha do governador” (entrevista de Sala). E mostra também o isolamento de Wataghin nessa época.

<sup>49</sup> A instalação do betatron proporcionou uma oportunidade para treinar um novo grupo de cientistas, que incluía José Goldemberg, R. Pieroni e outros. “Foi o primeiro equipamento e permitiu o início da física nuclear no Brasil” (entrevista de Marcelo Damy).

Copenhague, e em seguida foi para Berkeley, onde George Gardner tinha um cyclotron, “com a clara intenção de produzir artificialmente mésons pesados, cuja desintegração devia produzir mésons leves.”<sup>50</sup> Em Berkeley Lattes conseguiu produzir mésons-pi e demonstrar como eles se desintegravam em mésons-mi e em uma nova partícula, o neutrino.<sup>51</sup> Em 1949 César Lattes voltou ao Brasil para organizar no Rio de Janeiro o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, de que foi o primeiro diretor científico.

Nesse mesmo ano Wataghin voltou à Itália para dirigir o instituto de física da Universidade de Turim. A partir dessa época ele só retornaria ao Brasil em ocasiões especiais: em 1952, para um curso breve; em 1955 para receber o grau de doutor *honoris causa* da Universidade de São Paulo, e em 1971, quando o Instituto de Física da nova Universidade de Campinas recebeu o seu nome.

Enquanto isso acontecia em São Paulo, no Rio de Janeiro se formava uma tradição diferente de pesquisa, embora em menor escala, com os trabalhos de Bernhard Gross e Joaquim Costa Ribeiro.

Gross nasceu na Alemanha, estudou engenharia e obteve seu doutorado no Instituto Técnico de Stuttgart, onde fez pesquisas sobre os raios cósmicos. Chegou ao Brasil em 1933 e conheceu Dulcídio Pereira, titular da cadeira de física na Escola Politécnica, tendo como assistentes Joaquim Costa Ribeiro, Francisco Mendes de Oliveira Castro e Eugênio Hime. Foi convidado a apresentar seus trabalhos na Politécnica e no Instituto Nacional de Tecnologia, criado havia pouco, onde começou a trabalhar.<sup>52</sup> Suas tarefas eram técnicas e aplicadas, mas ele conseguiu dar início a seus próprios projetos de pesquisa.

---

<sup>50</sup> Entrevista de César Lattes.

<sup>51</sup> José Leite Lopes descreve assim o trabalho de Lattes em Berkeley: “Uma realização importante na física, a descoberta dos píons e a desintegração do pión-múon, assim como o trabalho de Marcello Conversi e seus associados, na Itália, sobre a captura de mésons na radiação cósmica, marcaram o nascimento da física das partículas como um campo independente da física nuclear, depois de anos de realizações científicas limitadas, durante a Segunda Guerra Mundial” (Lopes 1988:2).

<sup>52</sup> “Estava completamente só em uma sala que tinha ... bem, era uma sala vazia. Eles ainda não possuíam uma divisão de física. Ou seja, ela existia no papel, e o diretor era Aníbal de Souza, que depois se transferiu para o departamento de propriedade industrial. No instituto ele não fazia nenhum trabalho de física; estava mais interessado em patentes e coisas desse tipo. No começo eu tomei emprestado alguns equipamentos elétricos do Observatório Nacional, que tinham sido comprados por Henrique Morize. Precisava de uma fonte de alta tensão, e consegui uma bateria de 500 volts. Havia também um galvanômetro. Não tenho idéia de como o conseguimos” (entrevista de Gross). Com esses instrumentos, Gross começou a trabalhar.

“Em 1934 a companhia de eletricidade local queria medir a resistência elétrica dos cabos telefônicos e da sua insulação. Começamos a fazer essas medições. Os cabos apresentavam um fenômeno que me tinha fascinado na Alemanha, juntamente com os raios cósmicos: o que se conhecia como absorção dielétrica. Começamos a medir com instrumentos muito simples. À medida que o trabalho progredia, iniciamos também estudos teóricos, e os artigos produzidos naquela oportunidade de certa forma ainda são válidos, porque o assunto continua a ser tão relevante como naquela época.”<sup>53</sup>

Em 1937 Gross se tornou diretor da recém criada divisão de normas do Instituto, incumbida de definir legalmente os padrões de para pesos e medidas. Sendo alemão, em 1942 foi substituído como diretor por Oliveira Castro. Durante a guerra Gross teve um papel secundário no esforço de guerra, que incluiu o desenvolvimento de um mecanismo de relojoaria para a detonação de granadas. Colhido pelas circunstâncias, continuou as pesquisas de seu interesse, e em 1942 identificou um fenômeno que chamou de “congelamento” da corrente elétrica nos eletretos. O trabalho que realizou entre 1942 e 1945 foi publicado em três artigos no *Journal of Applied Physics* (1947, 1948 e 1949). Depois da guerra Gross continuou a trabalhar no Instituto Nacional de Tecnologia, desempenhando várias funções.

O mais importante colaborador de Gross, Joaquim Costa Ribeiro, formou-se em engenharia pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, e em 1933 foi nomeado livre docente. Ocupou a cadeira de física experimental na Universidade do Distrito Federal, enquanto Gross tinha a de física geral, sendo assistido por Plínio Sussekind da Rocha. Quando em 1939 a Universidade do Distrito Federal foi fechada, todo o grupo se transferiu para a Faculdade Nacional de Filosofia. Costa Ribeiro cooperou com Gross em diferentes projetos relacionados com eletretos, e em 1942 demonstrou a existência de um “efeito termo-dielétrico” que ficou conhecido como “efeito Costa Ribeiro”. Em 1946 Costa Ribeiro assumiu a cadeira de física da Faculdade Nacional de Filosofia, onde continuou suas pesquisas e formou um grupo significativo de estudantes, que incluía Paulo Saraiva de Toledo, Armando Dias Tavares, E. Rodrigues e Sérgio Mascarenhas. Este último, por sua vez, organizou o grupo de física do estado sólido da Universidade de São Carlos, onde Gross iria trabalhar no fim da vida.

\* \* \*

Podemos agora propor algumas generalizações a respeito dessas experiências. Em primeiro lugar, os desenvolvimentos mais bem sucedidos, e mais suscetíveis de aplicação prática no longo prazo, foram aqueles que contaram com uma orientação acadêmica mais forte. Em segundo lugar, todos eles se beneficiaram com a presença

---

<sup>53</sup> Entrevista de Gross.

de imigrantes ou de visitantes estrangeiros --- Wataghin, Rheinboldt, Brieger e Dobzhansky --- que sabiam como formar discípulos e como criar uma tradição de pesquisa. Em terceiro lugar, não tardaram em mandar seus melhores estudantes para os centros internacionais de pesquisa.

Foram experiências que levaram a realizações e também a problemas e fracassos, alguns já vistos, e outros que ainda estariam por ocorrer. De qualquer modo, elas deram ao Brasil, e mais especificamente à Universidade de São Paulo, uma densidade científica que nenhuma outra instituição educacional do país chegou a ter. Os cientistas vindos dessa Universidade, junto com os da tradição de Manguinhos, formariam a base para os principais desenvolvimentos ocorridos na ciência brasileira depois da Segunda Guerra Mundial. É impossível acompanhar esses desenvolvimentos em todos os seus detalhes, e por isto a segunda parte deste livro apresenta uma perspectiva ampla da sua direção geral, além de discutir os problemas atuais e os dilemas para o futuro.

# UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

## FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

### SIMON SCHWARTZMAN

## CAPÍTULO 7

### A PROFISSIONALIZAÇÃO DA CIÊNCIA

Os Pioneiros .....	2
Segunda Geração: Inícios da Profissionalização.....	6
Segunda Geração: As Ciências Exatas.....	9
Cientistas Modernos: a Terceira Geração .....	11
Fontes de Apoio Financeiro .....	16
A Fundação Rockefeller no Brasil .....	19
Centralização administrativa e a Pesquisa Científica.....	24

Instituições e comunidades científicas com estabilidade e escopo para projetos e crescimento de longo prazo só podem prosperar quando a sociedade passa a reconhecer e aceitar a ciência como uma profissão. Existia algo desse reconhecimento nos velhos museus e algumas outras instituições científicas brasileiras da época imperial, mas nada disso sobreviveu na visão pragmática da República. Após a saída do imperador e mecenas, os que quisessem fazer pesquisas tinham que lecionar em escolas profissionais, trabalhar em campanhas sanitárias, produzir medicamentos, atender pacientes, trabalhar em projetos de engenharia ou dedicar-se à lavra de jazidas minerais. Qualquer trabalho científico de longo alcance só poderia ser realizado nas horas de lazer ou sob o manto de atividades aplicadas. Não era somente a sociedade que deixava de dar o devido valor à ciência; mas também os próprios cientistas que, com poucas exceções, careciam de uma visão clara de seu papel e do seu lugar na sociedade. Nas décadas seguintes, com esse papel começando a tomar forma em sua mente, os cientistas passaram a trabalhar para obter o reconhecimento da sociedade, e esta luta está longe de ter sido vencida.

Já vimos, nos capítulos precedentes, diferentes aspectos desse processo. Agora, voltamos ao tema através de uma comparação ampla entre diversas gerações de cientistas que deram forma à comunidade científica brasileira. Para isto, buscamos

organizar as informações sobre as carreiras profissionais de cinquenta e seis cientistas importantes que foram entrevistados para nosso estudo.<sup>1</sup> É sempre arbitrária a linha divisória entre duas gerações, mas esta amostragem divide-se naturalmente em três grupos. O primeiro abarca os que nasceram na virada do século, que eu chamo de pioneiros. O segundo grupo é constituído sobretudo por aqueles que, nascidos dez a vinte anos depois, foram encaminhados para as ciências pela geração precedente e criaram as primeiras instituições científicas modernas no Brasil. No terceiro grupo, incluem os cientistas que estudaram nessas instituições e constituem a ponte entre a geração idosa e os dias de hoje.

### **Os Pioneiros**

Com poucas exceções, os cientistas brasileiros da primeira geração estudaram engenharia ou medicina no Rio de Janeiro. Nasceram em famílias educadas, da classe média. Seus pais eram pequenos comerciantes, médicos e professores, motivo por que a atividade intelectual não lhes era estranha.

Dos quatro nomes nas ciências físicas (ver Tabela 1), somente o primeiro, Lélío Gama, teve uma carreira científica, no sentido correto da expressão. Graduou-se em engenharia, na Politécnica do Rio de Janeiro, e participou mais tarde do grupo de matemáticos liderados por Otto de Alencar e Amoroso Costa. Lélío Gama trabalhou com Henrique Morize, como astrônomo no Observatório Nacional do Rio de Janeiro. Um outro membro desse grupo, Francisco Magalhães Gomes, lecionou física na Escola de Minas de Ouro Preto e posteriormente na Escola de Engenharia de

---

<sup>1</sup> Não se trata, naturalmente, de uma amostra representativa. Deu-se preferência a pessoas mais idosas, que poderiam dar seu testemunho pessoal sobre os acontecimentos que se desenrolaram na parte anterior do século. A faixa etária compreende pessoas nascidas entre 1892 e 1931 (foram excluídos desta análise os mais jovens dentre os entrevistados). Existe ainda tendenciosidade biológica, uma vez que só pudemos entrevistar as pessoas que estavam vivas em 1977. Finalmente, nos preocupamos mais com as ciências biológicas e físico-exatas, motivo por que foram excluídas a matemática, engenharia, medicina, ciências sociais e as humanidades. As tabelas contidas neste capítulo foram publicadas pela primeira vez em Schwartzman 1984<sup>a</sup>, e suas limitações foram reveladas pelos comentários que provocaram (Cruz 1985; Ladosky 1985; Mors 1985; M. da S. Pinto 1985). Por bons ou maus motivos, ficaram de fora algumas pessoas que deveriam ter sido incluídas no estudo, e o mesmo se pode dizer do caso contrário. Qualquer listagem com respeito a ciências biológicas deveria incluir os entomologistas Ângelo da Costa Lima; os zoólogos Ernst e Evenine Marcus; os botânicos Frederico Carlos Höhne, Felix Rawitscher e Mário Guimarães Ferri, em São Paulo; João Geral Khulman, Kurt Brade e Carlos Toledo Rizini, no Rio de Janeiro; e Adolfo Ducke and João Murça Pires, em Belém. Deveria também ser incluído um grupo significativo de discípulos de Carlos Chagas Filho, a começar por Aristides Pacheco Leão. Frota Moreira, o mais jovem (tabela 4) fazia parte desse grupo e deveria talvez ter sido incluído entre os da geração seguinte. Gottlieb e Mors (Tabela 5), embora um pouco mais velhos, consideram-se da mesma geração que Wladislaw e Giesbrecht. Mors iniciou a sua carreira como pesquisador somente ao final dos anos 1940, no Instituto de Química Agrícola do Rio de Janeiro, e Gottlieb também começou algo tarde. A geração mais jovem estaria melhor representada com a inclusão de Haiti Moussatché, Walter Oswaldo Cruz, Johana Döbereiner, Moura Gonçalves e Wilson Beraldo. De qualquer modo, mesmo essa lista melhorada ainda estaria incompleta.

Minas Gerais, mas nunca foi realmente um pesquisador, no sentido preciso da palavra. Exerceu grande influência na orientação de um pequeno grupo de renomados cientistas que receberam sua formação em São Paulo e no exterior. Os outros dois, Othon Leonardos e Mário da Silva Pinto, foram sobretudo homens de ação e se envolveram na criação de instituições estabelecidas pelo governo brasileiro com o propósito de explorar os recursos naturais do país. Leonardos foi também responsável por uma obra importante na história das ciências brasileiras da terra .

Silva Pinto não se vê a si próprio entre os verdadeiros pioneiros da geologia no Brasil, "tais como Glycon de Paiva ou Otávio Barbosa." Ele se descreve sobretudo como "tecnologista, gerente e particularmente um especialista em matérias primas." Considera como secundário e de natureza incidental o seu trabalho em geologia aplicada, geografia econômica, hidrografia e navegação. Depois da Segunda Guerra Mundial, contudo, ele muito contribuiu para organizar o ensino da geologia e estabelecer esta atividade como profissão. Também auxiliou na negociação de acordos de cooperação ente o Brasil e os Departamentos norte-americanos de Minas e de Pesquisas Geológicas.<sup>2</sup>

Em comparação, os biólogos dessa geração mostraram-se de modo geral muito mais definidos nas suas atividades científicas (ver Tabela 2). Todos estudaram medicina e quase todos passaram pelo Instituto Manguinhos, no Rio de Janeiro, antes de prosseguir estudos mais avançados no exterior. Tiveram uma geração anterior a servir-lhes de modelo, que incluía Oswaldo Cruz, Adolfo Lutz e Ezequiel Dias. São Paulo também contava com seu próprio grupo de pesquisa nos campos de doenças tropicais e bacteriológicas. Contudo, em contraste com o exemplo de Manguinhos, este grupo não desenvolveu uma tradição própria de pesquisa nem se manteve atuante por muito tempo, embora tenha dado origem ao Instituto Butantã, em que Afrânio do Amaral desenvolveu sua carreira científica e institucional.

Embora o ensino e a prática das disciplinas físicas e biológicas seguissem os moldes franceses, o campo da medicina tropical e da saúde pública viram-se muito cedo sob a influência norte-americana, implementada sobretudo pela Fundação Rockefeller, que já estava presente no Brasil em 1916. Tal influência fez-se sentir não só diretamente, em campanhas contra a febre amarela e a ancilostomíase, como mediante o apoio institucional à Faculdade de Medicina de São Paulo, que desde o início passou a adotar várias características do sistema americano de educação médica, inclusive a jornada de tempo integral para os professores e a exigência do *numerus clausus* para a admissão de estudantes. Era estreita a cooperação entre os especialistas em saúde da Rockefeller e os de Manguinhos, além da circunstância de que, por meio deste canal, vários brasileiros da geração seguinte continuariam a sua formação nos Estados Unidos.

---

<sup>2</sup> M. da S. Pinto 1985.

Em resumo, a primeira geração de cientistas brasileiros foi treinada em cursos convencionais de engenharia e medicina. Por algum motivo peculiar, os seus membros tinham ligações com uns dos pouquíssimos locais no país em que existia algum tipo de preocupação científica -- o Observatório Nacional, o Instituto Manguinhos ou o seu equivalente em São Paulo. Embora limitada, já existia um papel social<sup>NT</sup> de cientista para os biólogos da época, mas não para os demais. Percebe-se pouco, ou nenhum trabalho de continuação emanando das velhas instituições imperiais, tais como o Museu Nacional ou o Jardim Botânico.

É interessante contrastar esses pioneiros com o grupo de pesquisadores de origem estrangeira, da mesma faixa etária, que aportaram ao Brasil na década de 1930 e viriam a exercer considerável influência nos meios científicos do país (ver Tabela 3). Nascidos por volta da virada do século, todos se haviam formado não nas profissões liberais, mas numa ciência propriamente dita. Haviam chegado já com seus doutorados completos e alguns tinham mesmo iniciado uma carreira acadêmica e científica. São várias as razões por que vieram. Alguns tinham sido deslocados pelas tensões na Europa de pré-guerra; outros se achavam insatisfeitos com suas perspectivas de carreira; outros, ainda muito jovens e aventureiros, aceitavam de bom grado uma longa estada num país distante e remoto. Alguns dos italianos contaram com o apoio do governo de Mussolini, no que era considerado como uma importante missão cultural da Itália para o Brasil. Algo de parecido sucedeu com alguns franceses, cujo governo se caracterizava por uma ativa política de disseminação cultural.<sup>3</sup>

Dentre os que vieram, foram poucos os que ficaram no Brasil e aqui prosseguiram sua vida acadêmica. As realizações dos que permaneceram podem ser explicadas não somente pela circunstância de que vinham com melhor formação do que os brasileiros, mas também porque, tendo chegado mais tarde, podiam beneficiar-se de um meio institucional bem melhor, ainda que bastante limitado. Uma vez que já haviam estabelecido as suas identidades profissionais, foi-lhes possível usá-las para dar forma às instituições que eles ajudaram a organizar. Wataghin e Brieger faziam parte do primeiro grupo de professores da Faculdade de Filosofia de São Paulo. Mingóia, que chegou em 1935 com um contrato para trabalhar numa instituição privada, o Laboratório Paulista de Biologia, foi contratado em 1945 como professor

---

<sup>NT</sup> O conceito de “papel social”, *scientific role* em inglês, tem um sentido sociológico preciso, como um a atividade socialmente reconhecida e dotada de critérios definidos de acesso, desempenho e permanência. É um termo mais amplo, mas similar, ao de “carreira”. A referência principal para o uso deste conceito na sociologia da ciência é Ben-David, 1971.

<sup>3</sup> Pyenson 1982 e 1984.

na Faculdade de Farmácia da Universidade de São Paulo.<sup>4</sup> Gross colaborou na implementação do Instituto Nacional de Tecnologia no Rio de Janeiro, participou na criação da Universidade do Distrito Federal e, com Joaquim da Costa Ribeiro, iniciou o ensino de física na Universidade do Brasil. Guido Beck chegou mais tarde, e sua influência também foi importante.

Tabela 1. Físicos e Geólogos, Primeira Geração (1892-1907). Primeiros Diplomados no Brasil

<b>Ano de nascimento e Nome</b>	<b>Especialização e Educação</b>	<b>Lugar de Nascimento e Ambiente Familiar</b>
1892 Lélío Gama	Astrônomo e Matemático, Politécnica do Rio de Janeiro	Rio de Janeiro, filho de engenheiro militar
1899 Othon Leonardos	Geólogo, Politécnica do Rio de Janeiro	Minas Gerais, filho de comerciante
1906 Francisco Magalhães Gomes	Físico, Escola de Minas de Ouro Preto e Universidade de Minas Gerais	Minas Gerais, filho de professor na Faculdade de Medicina
1907 Mário da Silva Pinto	Geólogo e metalurgista, Politécnica do Rio de Janeiro, Departamento de Produção Mineral.	Rio de Janeiro, filho de professor em escola de medicina e de professora primária.

Tabela 2. Biólogos, Primeira Geração (1892-1907). Primeiros Diplomados no Brasil

<b>Ano de nascimento e Nome</b>	<b>Especialização e Educação</b>	<b>Lugar de Nascimento e Ambiente Familiar</b>
1894 Afrânio do Amaral	Medicina Tropical, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, Universidade de Harvard	Pará, filho de empresário (dono de plantação de borracha)
1895 Olímpio da Fonseca	Parasitólogo, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, Manguinhos, EUA e França.	Rio de Janeiro, filho de médico
1904 Adolfo Martins Penha	Faculdade de Medicina de Minas Gerais, Manguinhos.	Interior de Minas Gerais, pais morreram cedo
1905 Otto Bier	Bacteriologista e Imunologista, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro e Manguinhos	Rio de Janeiro, filho de imigrantes europeus.
1907 José Reis	Bacteriologista, Fac. de Medicina do Rio de Janeiro, Manguinhos, Inst. Biológico de São Paulo e Instituto Rockefeller.	Rio de Janeiro, filho de pequeno comerciante.
1907 Amílcar Viana Martins	Zoólogo, Faculdade de Medicina de Minas Gerais e Rocky Mountain, EUA.	Minas Gerais, filho de funcionário público.

---

<sup>4</sup> Mors 1985.

Tabela 3. Cientistas educados no exterior, Primeira Geração (1892-1907)

<b>Ano de nascimento e Nome</b>	<b>Especialização e Educação</b>	<b>Lugar de Nascimento, Ambiente Familiar e Ano de Chegada</b>
1889 Gleb Wataghin	Físico, Turin, Itália.	Rússia, filho de engenheiro, chegou em São Paulo em 1934
1900 F. Brieger	Geneticista, Universidade de Breslau, Alemanha	Alemanha, filho de médico e professor, chegou em São Paulo em 1934
1902 Quintino Mingóia	Químico, Universidade de Pavia, Itália.	Itália, chegou em São Paulo em 1935.
1903 Guido Beck	Físico e Matemático, Viena, Cavendish Laboratory, Leipzig e outros lugares	Chegou ao Rio de Janeiro em 1951.
1904 Viktor Leinz	Geólogo, Universidade de Heidelberg	Chegou ao Rio em 1933.
1905 Bernhard Gross	Físico, Stuttgart e Electric Research Association, Londres.	Chegou ao Rio de Janeiro em 1933.

### **Segunda Geração: Inícios da Profissionalização**

Os cientistas da segunda geração tiveram todas carreiras semelhantes, seguindo de muito perto o caminho desbravado pelos primeiros. Os engajados nas ciências biológicas graduaram-se todos, praticamente sem exceção, nas escolas de medicina no Rio de Janeiro e São Paulo e tiveram mais tarde acesso ao Instituto de Manguinhos ou o Instituto Biológico de São Paulo (ver Tabela 4). O padrão é semelhante: ainda como aluno na escola de medicina, o jovem estudante captava a atenção de um professor que trabalhava também em Manguinhos, e lá iniciava seu aprendizado. O Instituto Biológico, estabelecido em São Paulo no ano de 1927, e dirigido por Arthur Neiva, da primeira geração de Manguinhos, teve seus primeiros quadros de pessoal treinados no Rio de Janeiro.

Em termos de conhecimentos e modelos científicos, havia muito pouco, naqueles anos, que um estudante pudesse angariar nas faculdades. Carlos Chagas Filho diz que a Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, na década de 1920, não contava com "cursos práticos, seminários, contatos entre professores e alunos; só havia cursos de preleções magistrais, dadas com pontualidade e grande eloquência."<sup>5</sup> Em vista dessas condições, os cientistas costumavam ver as escolas profissionais com um certo desprezo, razão por que limitavam seus contatos a palestras e a um recrutamento eventual de alguns dos estudantes mais bem dotados. Para que um jovem estudante pudesse iniciar uma carreira científica era essencial que conseguisse

---

<sup>5</sup> Entrevista com Chagas Filho.

aproximar-se de um cientista de prestígio, a fim de trabalhar sob sua orientação. Laços familiares também ajudavam: Walter e Oswaldo Cruz Filho eram filhos de Oswaldo Cruz; Evandro e Carlos Chagas Filho eram filhos de Carlos Chagas; Emanuel Dias era filho de Ezequiel Dias. Em outros casos, era costume recorrer a um amigo de família para conseguir-se uma apresentação junto a um cientista. Essa foi a maneira como Olimpo da Fonseca Filho, Otto Bier e José Reis, entre outros, começaram as suas carreiras.<sup>6</sup>

Estabelecido o contato com o patrono, a próxima etapa consistia em começar a trabalhar no laboratório dele, fora da universidade. Além das poucas instituições públicas, também havia iniciativas privadas, das quais a mais famosa era o laboratório mantido pelos irmãos Álvaro e Miguel Osório de Almeida, no porão de sua casa, no Rio de Janeiro, que Chagas Filho descreve como sendo o local em que se iniciou a pesquisa em fisiologia no Brasil.<sup>7</sup>

O curso de aplicação de Manguinhos, iniciado em 1909, constituiu o primeiro meio organizado para alcançar-se uma carreira científica no país. O ingresso era feito exclusivamente por meio de um convite, e a instrução era transmitida mediante um sistema de estágio, sem cursos ou conferências formais. Os estagiários tinham que aprender procedimentos para esterilização e manuseio de frascos, tarefas geralmente confiadas a assistentes de laboratório. Com a passagem do tempo, o curso se tornou mais formal, e foram ministradas palestras sobre microbiologia durante dezoito meses. Foram introduzidas novas modificações no período 1913-14, com a inauguração da sede permanente do instituto: o curso tornou-se mais rígido e formalizado, passou a durar quatorze meses, instituiu-se um sistema estrito de exames e avaliações, e passaram a ser alijados do curso os que tivessem faltado a dez aulas.

---

<sup>6</sup> Entrevistas com Otto Bier e José Reis.

<sup>7</sup> "Graças à ajuda de Cândido Gaffré, sócio de Eduardo Guinle na organização da Companhia Docas de Santos [empresa particular que controlava as docas do porto de Santos, em São Paulo], Álvaro Osório montou seu pequeno laboratório, ..... que se tornou um centro cultural de forte atração para intelectuais de todas as origens, inclusive Amoroso Costa, o fundador da matemática moderna entre nós. Foi lá que se preparou Miguel Osório. Silva Melo e Tales Martins, entre outros, participavam de reuniões informais." Tal ambiente podia estimular a curiosidade intelectual, mas dificilmente bastaria para permitir o prosseguimento de uma carreira, como ficou revelado pelo que ocorreu com Miguel Osório de Almeida. "Miguel Osório, embora dotado de uma inteligência excepcional, foi uma das vítimas das limitações do meio científico no Brasil. Foi vencido num concurso público para a cátedra de física biológica, oportunidade em que deu uma demonstração extraordinária de cultura e arrogância ... Ele não sabia com quem falar. Muito ligado à escola francesa, ele se perdia numa vaga infinda de correspondência, cartas e longas viagens, sempre restritas à Sorbonne, embora eu tenha certeza de que, com sua capacidade de trabalho, com sua inteligência e sua cultura, ele poderia ter exercido um impacto extraordinário num outro ambiente" (Entrevista com Chagas Filho).

A cada ano, eram selecionados cerca de vinte estagiários, embora geralmente só um terço ou metade conseguissem chegar ao final.<sup>8</sup>

Tabela 4. Biólogos, Segunda Geração (1908-1920). Primeiros Diplomados no Brasil

<b>Ano de nascimento e Nome</b>	<b>Especialização e Educação</b>	<b>Lugar de Nascimento e Ambiente Familiar</b>
1908 José Ribeiro do Vale	Bioquímico, Faculdade de Medicina de São Paulo e EUA.	Minas Gerais, filho de fazendeiro
1909 Hugo de Souza Lopes	Entomologista, Escola de Agricultura e Veterinária, Rio de Janeiro.	Rio de Janeiro
1910 Zeferino Vaz	Geneticista, Faculdade de Medicina de São Paulo e Instituto Biológico de São Paulo.	São Paulo, filho de homem de negócios.
1910 Maurício Rocha e Silva	Bioquímico, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, Instituto Biológico de São Paulo, EUA e Inglaterra.	Rio de Janeiro, filho de profissional liberal.
1911 Carlos Chagas Filho.	Biofísico, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, Instituto Manguinhos e Universidade de Paris.	Rio de Janeiro, filho do biólogo Carlos Chagas.
1911 Herman Lent	Entomologista, Faculdade de Medicina Rio de Janeiro e Instituto Manguinhos	Rio de Janeiro, filho de pequeno comerciante
1914 Wladimir Lobato Paraense	Parasitologista, Faculdade de Medicina do Pará e Pernambuco, e Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro,	Rio de Janeiro
1914 Mário Viana Dias	Neurofisiologista, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro e National Institute of Medical Health, EUA.	Rio de Janeiro, vários médicos na família.
1919 Crodowaldo Pavan	Geneticista, Faculdade de Filosofia, USP e Columbia University, EUA.	São Paulo, filho de empresário.
1920 Manoel da Frota Moreira	Médico, Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro e estudos nos Estados Unidos e Inglaterra.	Rio de Janeiro, filho de médico.

Existiam algumas outras alternativas, embora menos organizadas. O Museu Nacional admitia "assistentes voluntários", mas somente mediante convite. Após um ano, o assistente voluntário poderia ser promovido a estagiário não remunerado. Então, na eventualidade, pouco habitual, de ocorrer uma vaga, o estagiário poderia ser contratado como naturalista -- termo vago que abarcava uma grande gama de atividades, desde a etnologia e etnografia até a mineralogia ou petrografia, inclusive botânica, zoologia e lingüística.

Esse foi também o período em que alguns indivíduos, inclusive vários que nem eram cientistas profissionais, exerceram um papel crucial na disseminação de valores científicos, descobrindo talentos e estimulando as suas carreiras científicas. Dentre eles, Baeta Viana, em Belo Horizonte, constitui um exemplo assaz citado. Mais do que um estudioso ou especialista, ele era sobretudo um zeloso propagandista em prol de uma nova visão para a ciência médica. Formou-se na escola de medicina

<sup>8</sup> Fonseca 1974: 13-14.

de Belo Horizonte e foi um dos primeiros brasileiros a beneficiar-se de uma bolsa da Fundação Rockefeller. Trabalhou nos Estados Unidos durante dois anos, num período de expansão rápida da bioquímica. Ao regressar ao Brasil, entrou em conflito direto com a tradição francesa então dominante. Apesar disso, conseguiu granjear uma posição importante na sociedade local e organizou uma das melhores bibliotecas médicas do país. Alguns de seus estudantes, inclusive Moura Gonçalves e Wilson Beraldo, viriam a figurar entre os melhores especialistas em bioquímica no Brasil.<sup>9</sup> André Dreyfus, um dos fundadores da Faculdade de Filosofia de São Paulo, exerceu papel similar, embora em contexto muito distinto.<sup>10</sup> Desse modo, homens como Baeta Viana e Dreyfus personificaram o processo de transição entre o velho professor -- retórico, livresco, auto-suficiente, por vezes conhecedor da matéria, mas insensível e preconceituoso em relação ao trabalho empírico -- e o cientista moderno, formado para identificar um problema, defini-lo e resolvê-lo.

### **Segunda Geração: As Ciências Exatas**

Do mesmo modo como os biólogos começaram com a medicina e se encaminharam em direção a Manguinhos, os engajados nas ciências exatas, em sua grande maioria, iniciaram-se na escola de engenharia e se transferiram para a Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo (ver Tabela 5). Apesar de serem escassas as informações disponíveis sobre o ambiente familiar, elas sugerem que os engajados nas ciências exatas provieram de famílias menos privilegiadas que as dos biólogos. Embora tanto a medicina como a engenharia gozassem de elevada posição social na época, Manguinhos era uma instituição de grande prestígio, motivo por que seus cientistas podiam frequentar as elites do país. No que diz respeito à Faculdade de Filosofia de São Paulo, tornou-se elegante e de bom tom, para um intelectual dos anos 30, assistir às palestras de professores estrangeiros na nova

---

<sup>9</sup> "É difícil encontrar um bom bioquímico no Brasil que não esteja ligado, direta ou indiretamente, à escola Baeta Viana. E isso é tanto mais importante, porque ele próprio não era um grande pesquisador. Não se pode atribuir-lhe qualquer trabalho importante de pesquisa." (Entrevista com Chagas Filho; Ladosky, 1985).

<sup>10</sup> Crodowaldo Pavan recorda como sua carreira de geneticista foi decidida depois que ele assistiu a uma conferência de Dreyfus. "Ele era um professor incrivelmente estimulante. Após as suas explicações, as coisas mais complicadas tornavam-se muito simples. Ele conseguia atingir o âmago de um problema, explicá-lo, e convencer a todos de que o mesmo fazia sentido, mesmo que alguém pudesse não tê-lo compreendido completamente. Suas palestras constituíam acontecimentos importantes para jovens intelectuais. Ele associava genética com histologia e ministrava aulas e cursos sobre psicanálise. Ao tornar-se professor em tempo integral na Faculdade de Filosofia, percebeu que todo o seu horário estava sendo gasto com aulas, fato que muito lhe agradava. Mas a sua base científica, sua base experimental, era bastante restrita para o tipo de programa que ele desejava implementar. (Entrevista com Crodowaldo Pavan).

instituição, mas sempre no entendimento de que sua carreira pessoal representava algo totalmente distinto.

A Escola Politécnica assemelhava-se à Faculdade de Medicina, no que diz respeito às suas limitações relativas à pesquisa científica. Gross relembra que a chama do ensino de física era mantida viva graças exclusivamente às aulas de um único professor, Dulcídio Pereira.<sup>11</sup> O Serviço Geológico iniciou seu próprio sistema de estágio na década de 20, sob a direção de Eusébio de Oliveira.<sup>12</sup> Mas a influência pessoal permanecia como o caminho mais importante para o acesso à ciência. Luís Freire, em Pernambuco, fazia pela física e pela matemática algo similar ao que Dreyfus realizava pelas ciências biológicas, e outras. É muito impressionante a lista de estudantes de Freire: os físicos Mário Schenberg, José Leite Lopes, Fernando de Sousa Barros e Ricardo Ferreira; o matemático Leopoldo Nachbin. Um deles recorda:

"Freire era muito estimulante, embora nunca se tenha tornado um cientista propriamente. Como professor, era muito competente e brilhante, incitante mesmo, embora não tivesse condições para guiar alguém e formar os seus estudantes. ... Era um estudioso do tipo que podemos encontrar em todos os países latinos. Trata-se de professores extremamente conhecedores de sua área de estudo, que recebem as mais recentes publicações e dispõem de uma incrível biblioteca em casa. Conhecem tudo, dão belas conferências e estariam em condições de lecionar em qualquer universidade do mundo. Contudo, não são cientistas; não condescendem em realizar um trabalho de pesquisa sobre uma área limitada. Freire foi um bom exemplo desse tipo. Nasceu em Recife em 1900, estudou engenharia, tornou-se professor de física e escreveu uns quantos artigos que foram publicados nos *Annales de la Physique*, na França. Acredito que ele nunca se tornou um cientista devido às circunstâncias em que viveu."<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> Maurício Rocha e Silva recorda a sua experiência: "Eu queria tornar-me físico antes de estudar medicina, e por isso costumava ir ao laboratório de Dulcídio Pereira, na Politécnica. .... Tive uma péssima impressão do laboratório. Era pior que o de medicina. Eles não faziam coisa alguma.... Havia um espectrômetro, coisa nova naqueles anos, em que só Dulcídio Pereira podia tocar. Tudo o mais se destinava ao ensino de física no nível ginasial. Qualquer um podia usar, mas ninguém usava ... Nada havia, em termos de física teórica. O único matemático famoso era Amoroso Costa, com quem eu gostava de ter contato. Todos os demais não eram senão técnicos que desejavam passar por matemáticos." (Entrevista com Rocha e Silva).

<sup>12</sup> Mário da Silva relembra como funcionava o sistema no Laboratório de Produção Mineral: "Queríamos nos nivelar o mais possível com as instituições de educação superior. Na química, com a Escola Nacional de Química. Na metalurgia, com a escola de engenharia e com Ouro Preto. Os estudantes de primeiro ano eram admitidos como estagiários não remunerados. Havíamos organizado um verdadeiro programa de aprendizado, e eles de passar por todas as seções do laboratório, desde a preparação de amostras até o processamentos dos minerais, bem com pelas seções de química física e química. Seleccionávamos os que revelavam maior pendor para a produção e os convidávamos a submeter-se a um exame para a escolha dos que permaneceriam por mais um ano como estagiários remunerados. Mais tarde, eles poderiam candidatar-se a um concurso público e começar sua carreira profissional". (Entrevista com Silva Pinto).

<sup>13</sup> Entrevista com Ricardo Ferreira. Ver também Mota e Hamburger 1988.

José Leite Lopes foi menos entusiástico, mas confirma a influência de Freire.<sup>14</sup>

Tabela 5. Cientistas Físicos e Químicos. Segunda Geração (1908-1920). Primeiros Diplomados no Brasil

<b>Ano de nascimento e Nome</b>	<b>Especialização e Educação</b>	<b>Lugar de Nascimento e Ambiente Familiar</b>
1908 Simão Mathias	Químico, Faculdade de Filosofia, USP e Universidade de Wisconsin, EUA	Filho de pequeno comerciante.
1909 Paulus A. Pompéia	Engenheiro, Politécnica de São Paulo e Universidade de Chicago	São Paulo, filho de engenheiro
1914 Mário Schenberg	Engenheiro e Físico, Faculdade de Filosofia, USP.; Itália e EUA.	Pernambuco, filho de imigrante
1914 Marcelo Damy de S. Santos	Físico, Universidades de São Paulo e de Cambridge, Inglaterra.	São Paulo
1917 Pascoal A. Senise	Químico, Universidades de São Paulo e do Estado de Louisiana, EUA.	São Paulo, filho de imigrantes.
1918 José Leite Lopes	Químico, Universidade de Pernambuco; Físico, Universidade de São Paulo.	Pernambuco, filho de pequeno comerciante.
1920 Walter B. Mors.	Químico, Universidades de São Paulo e de Michigan, EUA.	São Paulo, família de imigrantes
1920 Otto Gottlieb	Químico, Escola Nacional de Química, Rio de Janeiro, Inglaterra e Israel	Checoslováquia, educação secundária na Europa; Chegou ao Brasil, com a família, antes da Segunda Guerra Mundial.
1920 Jaime Tiomno	Físico, Universidade do Distrito Federal e Faculdade de Filosofia do Brasil; Princeton	Rio de Janeiro, filho de pequeno comerciante imigrante

### **Cientistas Modernos: a Terceira Geração**

A novidade, em relação aos membros da terceira geração, consistiu no fato de que, pela primeira vez, eles tiveram a oportunidade de ingressar diretamente num curso de ciências, sem ter de cursar antes uma escola profissional. Os que não viviam em São Paulo freqüentavam alguns dos cursos efêmeros de química porventura existentes em sua região, antes de se transferirem para a Universidade de São Paulo ou viajar ao exterior. Durante a Segunda Guerra Mundial, e por algum tempo em seguida, a Fundação Rockefeller passou a conceder bolsas de estudo a cientistas brasileiros engajados em atividades estranhas à área de saúde, o que beneficiou muitos estudiosos desta geração.

---

<sup>14</sup> "Devido à influência de Freire, comecei a estudar física e matemática com mais seriedade. É claro que ele não podia lecionar do mesmo modo como se faz na Europa, ou até mesmo como um especialista que se acha em contato com grandes centros científicos. Recife era uma província no Brasil, mas apesar dessas circunstâncias, os professores eram capazes de abrir mentes, atrair estudantes, mostrar-lhes o caminho, e fornecer-lhes os princípios básicos das ciências". (Entrevista com Leite Lopes).

A diferença de tamanho entre a Tabela 6 e a Tabela 7 espelha uma amostragem imperfeita e não significa necessariamente que o grupo dos engajados nas ciências exatas fosse maior que o grupo dos biólogos. Mas revela também o fato de que, nas décadas de 30 e 40, a física era tida como a disciplina científica de maior prestígio, razão por que, tanto no Brasil como em outros lugares, ela atraiu um grupo extraordinário de mentes superiormente dotadas. A mera observação dos ambientes familiares constantes das Tabelas 6 e 7 confirma que os empenhados nas ciências exatas eram provenientes de famílias muito menos estabelecidas que as dos biólogos. Enquanto estes últimos, em sua grande maioria, se mantiveram ocupados em sua área profissional, muitos físicos ligaram-se à *intelligentsia* do país e vieram a tornar-se figuras reconhecidas publicamente, envolvidas em discussões gerais sobre o papel da ciência, da tecnologia e da educação no processo de desenvolvimento do Brasil. Era como se os biólogos tendessem a permanecer nas suas já conquistadas posições de prestígio social, enquanto os físicos, num claro movimento de mobilidade social, assumissem um papel intelectual muito mais explícito. De certo modo, eles reproduziam os movimentos científicos europeus do passado, ao buscarem ocupar os mais prestigiados campos de conhecimento de sua época, e, a partir daí, tentar influenciar a sociedade como um todo.<sup>15</sup>

A Faculdade de Filosofia de São Paulo iria introduzir no Brasil novos padrões de trabalho que eram praticamente desconhecidos até então. Marcelo Damy relembra os cursos oferecidos em 1934, quando os currículos introdutórios da Escola Politécnica eram combinados com os da nova instituição:

"Tive a oportunidade de seguir os cursos de análise matemática com Luigi Fantappiè; de geometria, com Giacomo Albanese; e de física, com Gleb Wataghin. Entrávamos num mundo completamente diferente. De acordo com o nosso sistema de educação como futuros engenheiros, recebíamos então o tipo de palestras mais comum na maioria das universidades brasileiras: o professor entra em sala, recita a sua preleção e vai-se embora sem falar com os alunos, baseando-se freqüentemente num livro obsoleto. Aqueles professores nada tinham de pesquisadores; geralmente exerciam outras profissões e lecionavam somente algumas aulas por semana. Na maioria dos casos, a sua própria educação fora muito deficiente. Havia uma forte dose de inseminação intelectual dentro da escola, com um engenheiro formando um outro para ensinar as disciplinas básicas. Devido a todos esses fatores, nós acreditávamos que disciplinas como matemática, física e química consistiam no estudo de coisas que haviam sido completamente resolvidas, cristalizadas, mortas. Para nós, a física era algo que estava encerrado nos livros de física; e o mesmo valia para matemática ou biologia. Constituiu a maior surpresa para nós assistir a aulas que, partindo de um enfoque totalmente diverso, nos mostravam que essas ciências não só estavam muito vivas, como passavam por um período de intensas modificações. Aliás, tão profundas, que o volume de pesquisas nos anos recentes fora muito maior do que o total havido desde o início dessas ciências....Entramos também em contato com algo que era totalmente desconhecido no Brasil -- os seminários. Cada semana, os italianos e alemães, que lecionavam química, reuniam-se para apresentar o resultado de suas pesquisas ou as linhas básicas das pesquisas fundamentais em andamento no exterior.

---

<sup>15</sup> Schwartzman 1984a

Em seguida, passava-se a um intercâmbio aberto de pontos de vista. Para nós -- jovens alunos habituados a ouvir sem fazer perguntas -- parecia muito estranho ouvir um professor levantar dúvidas e criticar fortemente o trabalho de um colega. Embora, na maioria dos casos, a crítica fosse correta, isso não significava que os pesquisadores deixariam de ser amigos, e que a vida prosseguiria normalmente. E assim aprendemos que a ciência era uma coisa viva, que podia ser desenvolvida, estava sendo desenvolvida no resto do mundo, e essa possibilidade também estava aberta ao Brasil.

<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Entrevista com Damy.

Tabela 6. Cientistas Físicos e Químicos. Terceira Geração (1921-1931).

<b>Ano de nascimento e Nome</b>	<b>Especialização e Educação</b>	<b>Lugar de Nascimento e Ambiente Familiar</b>
1921 Blanka Wladislaw	Química, Faculdade de Filosofia, USP	Polônia; a família chegou ao Brasil em 1935.
1921 Ernesto Giesbrecht	Químico, Faculdade de Filosofia, USP	Filho de engenheiro civil
1922 Oscar Sala	Físico, Faculdade de Filosofia, USP, e Illinois e Wisconsin, EUA.	Itália; família de imigrantes; fez todos os seus estudos no Brasil
1923 Aluísio Pimenta	Farmacêutico, Universidade de Minas Gerais.	Minas Gerais, filho de dono de farmácia
1924 Jacques Danon	Químico, Escola Nacional de Química, Rio de Janeiro, e Paris.	Filho de pequeno comerciante
1924 César Lattes	Físico, Faculdade de Filosofia, USP, e Princeton, EUA	Paraná; filho de bancário; família de imigrantes italianos
1925 Paulo Leal Ferreira	Físico, Fac. de Filosofia, USP, e Roma	Rio de Janeiro, filho de engenheiro
1925 Jean Meyer	Físico, Faculdade de Filosofia, USP, e École Polytechnique, Paris	Danzig; estudos secundários na Europa; família de imigrantes
1926 Sérgio Porto	Químico, Faculdade de Filosofia, USP; Físico, Johns Hopkins University e Bell Laboratories, EUA.	Niterói, Rio de Janeiro; filho de pequeno comerciante.
1928 Roberto Salmeron	Engenheiro, Faculdade de Engenharia, USP; Faculdade de Filosofia, Rio de Janeiro, e Manchester, Inglaterra.	Rio de Janeiro
1928 José Israel Vargas	Químico, Universidade de Minas Gerais; Físico, Universidade de São Paulo, e Cambridge University.	Minas Gerais, filho de pequeno industrial
1928 José Goldemberg	Físico, Universidade de São Paulo e estudos no Canadá	Rio de Janeiro, filho de engenheiro
1928 Ricardo Ferreira	Químico, Pernambuco; Físico, Universidade de São Paulo e California Institute of Technology, EUA	Pernambuco, filho de pequeno comerciante
1930 Gerhard Jacob	Matemático e Físico, Faculdade de Filosofia, Rio Grande do Sul	Alemanha, família de imigrantes
1931 Rogério Cerqueira Leite	Engenheiro, Instituto Tecnológico da Aeronáutica; Físico, Bell Laboratories	São Paulo.

Tabela 7. Biólogos, Terceira Geração (1921-1931).

<b>Ano de nascimento e Nome</b>	<b>Especialização e Educação</b>	<b>Lugar de Nascimento e Ambiente Familiar</b>
1922 Warwick Kerr	Geneticista, Escola Superior de Agricultura Luís de Queiroz	São Paulo, filho de trabalhador especializado
1923 Paulo Emilio Vanzolini	Zoólogo, Universidade de São Paulo e Harvard University	São Paulo, filho de engenheiro ligado à Escola Politécnica, S.P.
1925 Antônio Cordeiro	Geneticista, Faculdade de Filosofia, Universidade de Rio Grande do Sul e Columbia University.	Rio Grande do Sul, filho de oficial militar
1928 Francisco M. Salzano	Geneticista, Faculdade de Filosofia, Rio Grande do Sul.	Rio Grande do Sul, filho de médico.

Do grupo inicial de professores estrangeiros, surgiu um novo modelo de cientista, que passaria a ter um papel extremamente importante nos anos seguintes. O testemunho de Gleb Wataghin permite-nos acompanhar como se deu este processo:

"Eu vim da Itália com Fantappiè. Recebemos da Faculdade de Filosofia um gabinete, e nos mandaram ensinar. Pedimos uma biblioteca... Tive sorte. Encontrei rapazes muito capazes e interessados, mas que nada estavam fazendo para progredir. Realmente, quem poderia garantir a um jovem, em 1934, que ele poderia tornar-se um físico profissional, se completasse um curso de três ou quatro anos? No final das contas, eles queriam praticar ciência e eu lhes ensinei o que eles queriam. Entre eles, estavam Marcelo Damy de Sousa Santos, Mário Schenberg e, mais tarde, Paulus A. Pompéia. Na Escola Politécnica, onde eu lecionava, tentei explicar aos alunos que ninguém poderia fazer várias coisas ao mesmo tempo. Com isso, alguns decidiram deixar os cursos de engenharia para se dedicarem à física. Já dominavam um pouco a eletricidade e sabiam montar rádios, construir antenas... Por isso, foi-lhes fácil trabalhar em física experimental... Dentro do possível, tentei mandá-los para a Europa, ao cabo de dois ou três anos de estudo. Encaminhei Mário Schenberg ao meu amigo Dirac, que acredito ser o mais importante físico vivo nos dias de hoje. Viajei para a Europa com Schenberg, e passamos pela Itália a caminho da Inglaterra. Visitei Fermi e pedi-lhe que falasse com Schenberg. Foi nessa ocasião que Fermi convenceu Schenberg a trabalhar com ele. Agi do mesmo modo com os físicos experimentais. Alguns, como Lattes, foram para Cambridge, na Inglaterra. Costumavam escrever-me, mostrando soluções para problemas técnicos -- como, por exemplo, melhorar um circuito que havíamos construído aqui. Aprendi muito com meus alunos, e formei-os com o auxílio de grandes físicos de toda a Europa, Alemanha, Inglaterra e Itália.... O contato com a Europa era essencial. A única condição que impus ao chegar aqui foi no sentido de que eu desejava passar dois ou três meses de cada ano no Europa. Isso foi muito bom para mim e para o Brasil.<sup>17</sup>

Foi menos pronunciado o impacto dos professores estrangeiros nas ciências biológicas, provavelmente porque já havia uma tradição muito mais desenvolvida de pesquisas nessas áreas. Além disso, os professores alemães de zoologia e botânica -- Breslau, Marcus e Rawitscher -- pertenciam a consagradas tradições de pesquisa taxionômica que eram mais fortes, mas não muito diferentes, das já praticadas no Brasil. Por isso, não continham o apelo da novidade que veio embutido na introdução da física. Constituiu importante exceção o cientista Friedrich Brieger, que veio integrar a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e que, ao lado de Dreyfus, foi o responsável pelo começo da pesquisa genética no Brasil.

A criação do Laboratório de Biofísica na Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, em 1937, sob a orientação de Carlos Chagas, constituiu um passo muito importante no processo de introdução das atividades de pesquisas organizadas nas instituições acadêmicas daquela cidade. Segundo Chagas, Manguinhos era então uma instituição quase imobilizada não só por salários baixos e limitada autonomia administrativa, como por uma deficiência crônica de alunos a quem ensinar, no intuito de estimular os pesquisadores a manter-se trabalhando e estudando. A universidade, apesar de todas as suas limitações, era por ele vista como detentora de um potencial

---

<sup>17</sup> Entrevista com Wataghin.

mais promissor. Este laboratório, depois chamado de Instituto de Biofísica, juntamente com o Instituto Biológico de São Paulo, constituíram os dois principais frutos da profícua tradição de Manguinhos.

### **Fontes de Apoio Financeiro**

Atuando sob a fachada de todos os tipos de atividades aplicadas, lutando para conseguir espaço numas poucas instituições de educação superior, apoiando-se sempre que possível na fortuna pessoal ou em amigos e parentes poderosos, os cientistas brasileiros da década de 30 começaram a buscar bases mais legítimas e estáveis, além de fontes de apoio em que se apoiar. Indagar de que modo a ciência é financiada corresponde de uma certa maneira a perguntar como a ciência é institucionalizada e aceita como atividade legítima numa dada sociedade.

As velhas instituições científicas eram custeadas pelos governos federal e estaduais. Os testemunhos disponíveis tendem a caracterizar os salários dos pesquisadores de então como "decentes" e adequados para pessoas dispostas a manter um padrão de vida metódico e modesto. A esta singela compensação, somava-se o sentimento de um certo privilégio oriundo de uma atividade que transformaria o Brasil num país civilizado, liberto da ignorância e do atraso. Os especialistas em saúde pública acreditavam firmemente que quase todos os problemas do país eram causados pela má saúde da população, motivo por que encaravam a sua missão como sendo muito mais ampla do que a mera batalha para conseguir progressos médicos.

Esta crença numa boa causa ajuda-nos a compreender as justificativas que teriam levado os diretores de Manguinhos a contornar a rigidez de seu orçamento, para financiar uma série de atividades não previstas expressamente nos seus estatutos. Durante cerca de trinta anos, o Instituto utilizou os lucros da venda de uma vacina veterinária para constituir um fundo que era empregado livremente para criar postos avançados, financiar expedições científicas, contratar especialistas, bem como para comprar drogas e equipamentos cuja aquisição não podia ficar na dependência dos lentos e tortuosos procedimentos da burocracia federal. Em 1938, entretanto, o governo tornou o Instituto completamente dependente das verbas federais, uma vez que lhe foi retirada a autorização para produzir a vacina. A medida produziu um impacto não só material como psicológico, pois tornou evidente que Manguinhos deixara de contar com uma situação especial na sociedade brasileira. A retirada daquela fonte de renda apressou o processo de decadência do Instituto. Daí em diante, só puderam manter seu trabalho normal os laboratórios que mantinham uma fonte independente de apoio, isto é, os laboratórios de helmintologia (chefiado por Lauro Travassos) e de hematologia (sob a direção de Walter Oswaldo Cruz), ambos ligados ao Serviço Especial de Grandes Endemias, de Evandro Chagas.

Eduardo Guinle, que amparava o Serviço Especial com recursos privados, constitui o nome mais importante na breve história da filantropia científica no Brasil. No final do século XIX, dois sócios -- Cândido Gaffrée e Eduardo Guinle -- conseguiram um contrato para a exploração comercial do porto de Santos, no Estado de São Paulo, pelo prazo de cem anos. Na medida em que o polo da economia brasileira se transferia para São Paulo, Santos passava a ser o porto de maior movimento do país, e a companhia de Gaffrée e Guinle se tornou a sua mais rica empresa. Em 1906, a Companhia Docas de Santos solicitou a Carlos Chagas, pai de Evandro e Chagas Filho, que desenvolvesse um programa destinado a pôr fim às epidemias de malária que grassavam em Itatinga, região do Estado de São Paulo em que a companhia estava construindo uma represa hidroelétrica. Esse foi o começo da história de uma longa associação entre os empresários e os cientistas. Em 1923, foi criada a Fundação Gaffrée Guinle, de finalidades filantrópicas, e o filho de Eduardo Guinle, de nome Guilherme, prosseguiu com a tradição por um longo tempo.

Um livro publicado em 1958 pelo Instituto de Biofísica do Rio de Janeiro, em honra de Guilherme Guinle, revela toda a amplitude de seu apoio. Ele ajudou a manter o laboratório de Álvaro e Miguel Osório de Almeida; junto com Carlos Chagas, criou um centro internacional de leprologia; e também forneceu recursos para o Instituto de Biofísica de Chagas Filho, além de vários laboratórios em Manguinhos.<sup>18</sup>

Assis Chateaubriand, que foi por muitos anos o dono da maior cadeia de jornais e radioemissoras do Brasil, também ficou conhecido por ajudar jovens cientistas. Homem pitoresco e de temperamento absolutamente imprevisível, costumava ser uma fonte de surpresas. Lobato Paraense contava uma história típica sobre umas bolsas que ele e três outros colegas haviam recebido de Chateaubriand para se transferirem de Recife para São Paulo. Chegaram ao Rio de navio, graças a um dinheiro emprestado por um professor, e foram ver o seu patrono, Chateaubriand, em seu gabinete na sede do *O Jornal*. A princípio, Chateaubriand não se lembrava de ter-lhes oferecido qualquer bolsa, mas, pouco depois, pegou o telefone e conseguiu persuadir a quatro ricos homens de negócio a financiar os estudantes durante o ano

---

<sup>18</sup> Instituto de Biofísica 1951. No seu livro, Paulo de Góes descreve Guinle como "uma espécie de conselho de pesquisas particular". Walter Oswaldo Cruz agradece a Guinle por ser "aquele que nos permitiu libertar a ciência das mesquinhas restrições de uma burocracia obsoleta, aquele que nos deu a possibilidade de comprar sem limitações o equipamento necessário para nosso trabalho, aquele que nos protegeu de administradores extravagantes e que nos proporcionou a oportunidade de fazer ciência com alegria."

seguinte. Em questão de poucos minutos, eles haviam conseguido suas bolsas e podiam finalmente iniciar as suas carreiras.<sup>19</sup>

Manuel Frota Moreira, um dos biólogos do grupo de Chagas, e que se tornaria uma figura central do Conselho Nacional de Pesquisas nas décadas de 1950 e 1960, explica as razões por que os cientistas não conseguiam obter um apoio mais forte naqueles anos:

"A atividade científica era tida como uma atividade cultural. Muito poucas pessoas, tanto no Brasil como no exterior, acreditavam que a pesquisa científica pudesse vir a ser um instrumento de poder, riqueza e desenvolvimento. A contribuição da pesquisa científica e do saber científico ao poder econômico e militar constituiu uma novidade que só passou a ser reconhecida depois da produção da bomba atômica, alcançada com base no conhecimento adquirido em pesquisa básica e pura. Embora já tivéssemos muitos exemplos de como a pesquisa, o conhecimento e a tecnologia científicas podem ser úteis ao desenvolvimento de um país, é surpreendente que tal fato tenha sido tão raramente reconhecido.<sup>20</sup>

Assim sendo, os cientistas precisavam comprovar o seu valor prático, se queriam obter algum apoio material. Em 1935, Arthur Neiva organizou uma Diretoria Geral de Pesquisas Científicas, que teve curta duração, no âmbito do Ministério de Agricultura, Indústria e Comércio, com o intuito de congregar organismos como o Instituto Nacional de Tecnologia, o Laboratório Nacional de Produção Mineral, um instituto de meteorologia, além de um instituto de biologia animal, a ser chefiado por Álvaro Osório de Almeida. Era óbvia a sua orientação prática. Essa Diretoria teria sido a primeira agência federal responsável diretamente pelas atividades científicas no país, mas ela na realidade jamais decolou. Após um conflito entre Fonseca Costa, diretor do Instituto de Tecnologia, e o Ministro da Agricultura, o instituto teve de ser transferido para um outro ministério e o projeto como um todo foi abandonado. No entanto, a idéia de planejamento científico já estava capturando as mentes e, em 1938, Chagas foi a Paris, no intuito de informar-se sobre o *Centre National de la Recherche Scientifique*, dirigido por Jean Perrin e criado pelos Curie durante a época da Frente Popular. Chagas recolheu toda a documentação relacionada com o *CNRS* e levou-a ao Ministro da Educação, Gustavo Capanema, que se mostrou "extremamente interessado" pela idéia, como recorda Chagas, mas não foi capaz de despertar a atenção do Presidente Vargas. Só muito depois, já em 1951, veio a ser criado um centro nacional de pesquisas, o CNPq.

---

<sup>19</sup> Entrevista com Paraense.

<sup>20</sup> Entrevistas com Frota Moreira.

## **A Fundação Rockefeller no Brasil**

A terceira fonte de apoio à ciência, além do governo e do setor privado, era constituída pelas fundações internacionais, entre as quais se salientou, como a mais importante, e por muitos anos, a Fundação Rockefeller. Esta Fundação foi criada em 1909, como uma instituição filantrópica, "no intuito de fomentar a civilização, disseminar conhecimentos e reduzir sofrimentos"<sup>21</sup>, com uma dotação de 50 milhões de dólares dada pela Standard Oil Company de Nova Jersey. Ela foi precedida por três instituições: o Instituto Rockefeller para Pesquisas Médicas, estabelecido em 1901; a Junta Geral de Educação, de 1903, destinada a desenvolver as ciências naturais, agricultura, humanidades e artes, sobretudo nos estados sulinos norte-americanos; e a Comissão Sanitária Rockefeller, de 1909, voltada para o controle da ancilostomíase nos estados sulinos dos Estados Unidos.

Os bons resultados da Comissão Sanitária influenciaram a decisão de conduzir as atividades da nova fundação para o campo da medicina e saúde pública, e estendê-la a outros países. As atividades internacionais foram institucionalizadas em 1916, mediante o estabelecimento da Junta Internacional de Saúde (previamente chamada de Comissão Internacional de Saúde), até então responsável por levar a outros países o trabalho de erradicação de ancilostomíase, por estabelecer agências de saúde pública, e por disseminar modernas práticas científicas médicas. Também constituíam seus objetivos algumas outras epidemias, como a malária e a febre amarela. Um outro programa era voltado para a melhoria da educação médica e da saúde pública, tanto nos Estados Unidos como no estrangeiro, por meio de bolsas e doações institucionais.

No final da Primeira Grande Guerra, a Fundação Rockefeller e a Junta de Educação criaram um programa para custear escolas médicas na América Latina, no Oriente Médio e no Sudeste Asiático. Duas comissões foram enviadas para a América Latina em 1916: uma, para estudar o processo de disseminação da febre amarela e suas fontes de contaminação, além de apresentar sugestões para a respectiva erradicação. A outra, para identificar centros de educação médica e de saúde pública a serem apoiados.

As comissões dirigiram-se ao Equador, Peru, Colômbia, Venezuela e Brasil; e nesse mesmo ano foi negociado um acordo com a Faculdade de Medicina de São Paulo, então dirigida por Arnaldo Vieira de Carvalho. Como resultado, duas novas cátedras viriam a ser criadas na Faculdade, para serem custeadas conjuntamente pela Fundação e pelas autoridades de São Paulo, pelo prazo de cinco anos. Dois

---

<sup>21</sup> Shaplen 1964:6.

professores americanos -- Oscar Klotz e Robert Lambert -- vieram para conduzir a nova cadeira de anatomia patológica, e dois outros -- S. T. Darling e Wilson Smilie -- chegaram para lecionar higiene. Dois médicos brasileiros, Geraldo Horácio de Paula Souza e Borges Vieira, foram enviados para estudar na Escola Johns Hopkins de Higiene e Saúde Pública. A fundação solicitou a adoção de um sistema de ensino em regime de tempo integral e o requisito de *numerus clausus* para a admissão de alunos. A Faculdade teve de alterar seus regulamentos e submeter tais modificações à aprovação das autoridades estaduais.

Além dessas duas cadeiras, a Fundação custeou ainda a construção de laboratórios de anatomia, fisiologia, química, patologia e higiene, ao passo que o governo estadual se incumbiu de construir um hospital. Mais tarde, foi concedido um novo crédito para a construção de outro edifício. Em 1924, criou-se um Instituto de Higiene, que viria a transformar-se, em 1945, na autônoma Faculdade de Higiene e Saúde Pública.<sup>22</sup> Outras instituições receberam doações menores. A Faculdade de Medicina de Minas Gerais obteve auxílio para criar a sua cadeira de patologia, e Carlos Pinheiro Chagas recebeu uma bolsa para estudar nos Estados Unidos, no entendimento de que assumiria a tal cadeira, quando de seu regresso. Acredita-se que ele foi o primeiro beneficiário de uma bolsa da Fundação Rockefeller no Brasil.<sup>23</sup>

Houve também um acordo, entre o governo brasileiro e a Fundação Rockefeller, para a erradicação da febre amarela e ancilostomíase. De acordo com o mesmo, vinte e cinco estações deveriam ser criadas em onze estados, no período de cinco anos. Os recursos deveriam provir dos estados, das cidades, dos proprietários locais e da Junta Internacional de Saúde. Em 1917, criou-se um serviço para a prevenção da ancilostomíase, no âmbito do Departamento Nacional de Saúde Pública, que iniciou o fornecimento regular de técnicos, facilidades materiais e transportes, enquanto que a Junta Internacional providenciava medicamentos e microscopistas. No final do ano de 1924, já estava montada e em operação uma rede de 122 estações, em vinte estados. A pesquisa sobre ancilostomíase era levada a efeito na Faculdade de Medicina de São Paulo, em cooperação com a Junta Internacional de Saúde.

Um dos subprodutos dessa campanha foi a criação de serviços de saúde em vários estados, com o objetivo de melhorar as condições médicas e sanitárias das populações rurais, primeiro em São Paulo e Minas; e, mais tarde, em outras regiões. As equipes -- constituídas de um doutor, uma enfermeira, um inspetor sanitário e um

---

<sup>22</sup> A. de A. Prado 1958:790, 794-95.

<sup>23</sup> Entrevista com Braga.

assistente administrativo -- tinham de inspecionar as condições sanitárias, realizar testes de laboratório, tratar a ancilostomíase e aplicar injeções.

Todos os entendimentos entre a Fundação Rockefeller e o governo brasileiro eram conduzidos por Carlos Chagas, que também era diretor da saúde pública e Diretor do Instituto Oswaldo Cruz, anteriormente chamado Manguinhos. Um médico patologista do Hospital Bellevue, da cidade de Nova York, chamado Bowman C. Crowell, veio para orientar o trabalho dos patologistas de Manguinhos, que incluíam Margarinos Torres, César Guerreiro, Osmino Pena e Carlos Burle de Figueiredo. Essa cooperação tornou-se ainda mais intensa com o ocorrência das epidemias de febre amarela de 1928.<sup>24</sup> Criou-se no Instituto Oswaldo Cruz, em 1937, um laboratório para pesquisas sobre febre amarela, com o apoio da Fundação Rockefeller, o qual só podia operar com problemas diretamente relacionados com a enfermidade.<sup>25</sup>

Outra epidemia a combater foi a malária, transmitida pelo mosquito *Anopheles gambiae*, identificado pela primeira vez em 1937 no interior do Ceará. Em 1938, Evandro Chagas e sua equipe do Serviço Especial de Grandes Epidemias verificou que a toda a população rural nos vales do Ceará já estava contaminada. Num breve período de tempo, eles puderam contar cerca de 14.000 mortes e mais de 100.000 ocorrências no Vale do Jaguaribe. Em outubro de 1938, uma equipe do Serviço de Febre Amarela, composta de técnicos brasileiros e da Junta Internacional de Saúde, chegou ao Ceará, para iniciar a campanha. Em janeiro de 1939, o governo brasileiro criou o Serviço de Malária do Nordeste, que assinou imediatamente um acordo de cooperação com a Fundação Rockefeller.<sup>26</sup>

Na década de 1930, a mesma Fundação ampliou sua lista de prioridades, passando a fornecer recursos materiais para pesquisa básica, ensino de pós-graduação, educação superior e desenvolvimento institucional. Para isto, trabalhava com cinco divisões: saúde internacional, que realizava campanhas sanitárias em âmbito internacional; ciências médicas, que cuidava particularmente de fisiologia, medicina

---

<sup>24</sup> Fonseca Filho 1974:73. A campanha contra a febre amarela começou em 1923. Para esse fim, o país foi dividido em duas regiões: o Norte, a ser cuidado diretamente pela Fundação Rockefeller, desde sua base em Salvador, e o Sul, sob a responsabilidade do Departamento Nacional de Saúde Pública e do Instituto Oswaldo Cruz. No início dos anos 30, já não era possível conseguir níveis razoáveis de controle. Entretanto, em 1932, foi identificada uma forma selvagem de febre amarela -- que levou à conclusão de que o mosquito portador, o *aedes aegypti*, não poderia ser totalmente eliminado. Com isso, as autoridades passaram a ver na inoculação a única alternativa disponível a ser aplicada às populações expostas (entrevista de Braga).

<sup>25</sup> Entrevista com Dias.

<sup>26</sup> Soper e Wilson 1943:84-86; Picaluga, Torres & Costa 1977:79.

industrial e psiquiatria; ciências naturais, para física e biologia; ciências sociais, dirigida para os campos de relações internacionais, economia e administração pública; artes e humanidades, com ênfase em arqueologia e cultura clássica.<sup>27</sup>

As atividades da fundação na América Latina restringiam-se inicialmente à área da saúde. Contudo, durante a Segunda Grande Guerra, um de seus especialistas sediados na Europa, Harry M. Miller, foi enviado à América Latina, com a incumbência de identificar cientistas potencialmente promissores em todos os campos do conhecimento humano, que devessem receber o apoio da fundação. Os candidatos teriam de ser intelectualmente qualificados e estar ligados a uma instituição que pudesse ampará-los após seu regresso ao país de origem. Também foram dados recursos materiais para a aquisição de equipamento e para a manutenção de professores estrangeiros visitantes. A Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo foi a principal beneficiária desses recursos, sobretudo nos campos de genética, física e química.

Harry Miller, formado em biologia, mostrou-se eficiente na localização de talentos jovens, e o auxílio da Fundação Rockefeller revelou-se de grande importância para a terceira geração de cientistas brasileiros. Contudo, a principal preocupação da Fundação no Brasil jamais esteve concentrada no auxílio à ciência básica (Tabela 8). Todos os recursos se dirigiam à saúde pública até o advento da Segunda Guerra Mundial, quando a Escola de Sociologia e Política em São Paulo e as ciências naturais passaram a receber uma ajuda limitada. Seguiu-se uma ampliação desse auxílio para a agricultura e medicina. O apoio da Fundação elevou-se durante o período da Aliança para o Progresso (entre 1955 e 1960), para depois reduzir-se. Em 1970, ela auxiliava somente a Universidade da Bahia, em Salvador, no campo de ciências sociais aplicadas.

Em resumo: além de sua contribuição direta para o controle de enfermidades tropicais, a Fundação Rockefeller exerceu um grande impacto sobre a comunidade científica brasileira, mediante a exportação da capacidade tecnológica e de modelos institucionais americanos, além de ter permitido a um significativo grupo de brasileiros uma exposição direta ao ambiente científico e educacional americano. Em termos mais específicos, ela serviu como instrumento fundamental no processo de substituir a França pelos Estados Unidos, como a meta para a qual se dirigem os cientistas brasileiros em busca de educação, inspiração e modelos.

---

<sup>27</sup> Nielsen 1972.

Pode-se indagar se, a longo prazo, foi positivo ou negativo o impacto desta influência sobre a comunidade científica brasileira. Parecem estar acima de qualquer dúvida a relevância e os benefícios das campanhas sanitárias. Mais questionável, no final das contas, foi a adoção do modelo americano de educação médica e de organização profissional, introduzidos quando foi reorganizada a Faculdade de Medicina de São Paulo, e que se tornaram o padrão para todo o país.<sup>28</sup>

Tabela 8. Contribuições da Fundação Rockefeller à Ciência, Pesquisa e Educação no Brasil, 1932-1974 (em milhares de dólares)

Período	Saúde Pública	Medicina	Ciências Naturais	Ciências Sociais	Agricultura	Outros	Total
1930-35	1.719	-	-	-	-	-	1.719
1936-40	1.117	-	-	-	-	-	1.117
1941-45	634	-	6	10	-	0	661
1946-50	392	-	80	5	18	0	537
1951-55	49	224	84	-	265	76	699
1956-60	190	1.466	592	286	955	144	3.634
1961-65	127	411	419	8	345	49	1.365
1966-70	319	37	235	2	168	-	611
1971-75	11	-	-	450	-	-	462

Fonte: Calculada com base nos relatórios anuais da Fundação Rockefeller (V. M. C. Pereira 1978).

Em princípio, teria sido possível adotar um modelo diferente de educação médica e de proteção de saúde sem sacrificar o conhecimento que poderia ser obtido por meio de contatos com os centros científicos mais avançados. Na prática, contudo, a adoção de tal rumo teria de pressupor um conhecimento de modelos alternativos e um firme comprometimento com os mesmos por parte das autoridades brasileiras. Na falta deles, o padrão norte-americano foi simplesmente copiado o mais proximamente possível, para servir de modelo a ser seguido. Este fenômeno não ocorreu apenas no campo da medicina, mas também em outros campos científicos. Na medida em que os Estados Unidos se transformavam no maior centro científico do mundo, a adoção dos modelos americanos se tornou uma prática generalizada para a maioria das instituições científicas brasileiras.

---

<sup>28</sup> Pena 1977.

## Centralização administrativa e a Pesquisa Científica

Estas tendências para a profissionalização da ciência estavam fadadas a sofrer o impacto de uma tendência geral à centralização política e administrativa que se acelerou nos anos 30 e atingiu de modo particularmente intenso as novas instituições científicas e educacionais. Muitos foram os que viram com agrado esse processo de centralização e homogeneização dos sistemas educacionais e administrativos brasileiros, por considerarem tais movimentos como sinais de modernização. Fernando de Azevedo, que foi convidado a escrever um livro de introdução aos resultados do recenseamento do 1940, conhecia bem os dois lados da questão e tentou chegar a uma posição de equilíbrio:

Agregar, reunir e fortalecer as similaridades dos estados federais no espírito de comunhão brasileira nacional -- esta foi a principal tarefa instituída pelo governo sob o novo sistema político, a começar pelo fortalecimento da autoridade do poder central, pela expansão das fronteiras, pela eliminação de diferenças locais, e pela fusão de estados e comunidades rurais e urbanos numa só nação. A unificação dos sistemas educacionais -- não pelo emprego de estruturas de ensino idênticas, mas pela adoção das mesmas normas básicas ou, em outras palavras, pela organização da educação pública em obediência a uma política geral e planos unificados -- constitui um modo (certamente o mais poderoso e eficaz) com que o novo regime pretende alcançar a assimilação e a reconstrução nacional.<sup>29</sup>

O fato é que o fortalecimento das estruturas do governo central e as tentativas de colocar a burocracia estatal sob a égide de um gerenciamento racional e "administração científica" tiveram o resultado inesperado de desorganizar uma boa parte da pesquisa científica que ainda existia na capital do país, sem deixar muita coisa em seu lugar. Em 1937, foi criado o Departamento Nacional do Serviço Público (DASP), sob a chefia de Luís Simões Lopes, que era um conselheiro muito ouvido por Getúlio Vargas, com a missão de exercer o controle sobre a administração pública do Brasil. Pela primeira vez, tomava o país conhecimento de idéias como sistema de progressão por mérito, profissionalização, carreiras, treinamento técnico de servidores públicos e utilização de métodos científicos na administração. Havia o pressuposto de que o *dirigismo* estatal só teria a crescer nos anos seguintes, para o qual se fazia necessário um serviço público forte, centralizado orientado cientificamente. Embora jamais se tenham materializado as ambições mais ousadas, foi muito duradouro o impacto do Departamento na vida cotidiana das instituições públicas brasileiras.<sup>30</sup>

Uma das primeiras medidas tomadas pelo novo departamento consistiu na decisão de que os servidores públicos não mais poderiam ter mais de um emprego

---

<sup>29</sup> F. de Azevedo 1963:689-90.

<sup>30</sup> Schwartzman (ed.) 1983: cap. I, pp. 15-70; Daland 1967.

público. Esse decreto, conhecido como a "lei de desacumulação", teve consequências imediatas sobre as áreas ligadas ao ensino e pesquisa.<sup>31</sup> Os cientistas, em sua maior parte, preferiram abandonar seus cargos acadêmicos e permanecer nos institutos, onde a remuneração era melhor e onde seria possível continuar com as pesquisas e o trabalho técnico. O regime de trabalho em tempo integral era então algo praticamente desconhecido nas instituições de ensino superior no Brasil, exceto na Faculdade de Medicina de São Paulo, que recebia o apoio da Fundação Rockefeller e, nessa qualidade, devia seguir os padrões que estavam então sendo implementados nas escolas médicas americanas. Leinz recorda que o seu salário no Departamento Nacional da Produção Mineral, de cerca de três "contos de réis", correspondia a dez vezes o que ganhava um professor catedrático na Escola de Engenharia. A aplicação da lei de desacumulação às atividades de ensino e pesquisa, feita de modo assim indiscriminado, não levava em consideração as peculiaridades da época. A implantação de horários de trabalho em regime de tempo integral trouxe a maior balbúrdia ao que tinha sido construído até então. Pelo fato de que exerciam simultaneamente cargos de pesquisa e de ensino, em instituições diversas, os membros da pequena comunidade científica brasileira vinham podendo maximizar a sua produtividade. E, desse modo, fora criada uma rede englobando cientistas dos institutos, colégios, repartições públicas e museus, circunstância essa que tornava possível superar as limitações materiais e tecnológicas de cada grupo.

Apartadas do mundo acadêmico, e sujeitas às regulações formais e aos salários decrescentes do serviço público, quase todas as instituições de pesquisa aplicada entraram num período de declínio. Todas as atividades científicas e universitárias foram golpeadas duplamente pelo movimento centralizador. Em primeiro lugar, foram vítimas da tentativa, executada pelo Ministério de Educação, de unir e controlar todos os cenários culturais e de ensino, como um todo. Em seguida, como aconteceu em 1937, sofreram com o processo de unificação administrativa, patrocinado pelo Departamento de Administração do Serviço Público, em cuja visão o sistema científico e educacional nada mais era do que uma parte de um organismo administrativo maior. O episódio de desacumulação tornou evidente que a atividade

---

<sup>31</sup> "A 'desacumulação' foi decretada lá pelo final de 1937, começo de 1938. ...[Até então,] um professor ou qualquer outro funcionário público podia ter vários cargos simultaneamente.... É claro que tal circunstância dava margens a muitos exageros, que provocavam fortes críticas. Quando o Estado Novo assumiu o poder, a chamada acumulação de cargos tornou-se proibida. Todo funcionário teve de optar por um cargo definido. Isso tudo foi feito, presumo eu, com a melhor das intenções. Acho que cada empregado deveria realmente ter um só emprego. Mas acredito também que a 'desacumulação' constituiu um desastre para o Brasil em certos casos. Ao mesmo tempo em que a 'desacumulação' foi aprovada, algo deveria ter sido feito para melhorar substancialmente a situação profissional de cada um. Muitos cargos eram freqüentemente acumulados não porque os empregados quisessem ter vários padrões, mas simplesmente porque eles precisavam de ganhar melhor" (Entrevista com Leinz).

científica não tinha, por si própria, adquirido personalidade distinta ou autonomia suficiente para que as autoridades constituídas admittissem a necessidade de conceder-lhe um tratamento especial ou reconhecessem nela algo valioso que precisasse ser protegido das vicissitudes políticas ou burocráticas. Segundo a visão oficial, quem quer que realizasse trabalho científico num dos institutos de pesquisa governamental ou lecionasse numa universidade pública era, em primeiro lugar e acima de tudo, um funcionário público, e não um pesquisador ou cientista. A experiência advinda da desacumulação mostrou como era frágil a institucionalização da ciência no Brasil. Revelou ainda até que ponto o seu valor e seu caráter especial eram totalmente desconhecidos pelas autoridades que implementavam as normas centralizantes e burocráticas da administração federal.

Só tiveram êxito aqueles que, de um modo ou outro, conseguiram escapar à regra geral. Isso pode ser confirmado por dois casos notáveis, reveladores de maneiras distintas de lidar com a mesma situação. O primeiro diz respeito à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo, que foi apoiada pelo movimento do Estado de São Paulo em favor de um grau maior de autonomia regional. O segundo ocorreu com o laboratório de biofísica da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, mais tarde nomeado Instituto de Biofísica, onde Carlos Chagas Filho conseguiu a duras penas criar condições aceitáveis de pesquisa para seu grupo de auxiliares escolhidos a dedo. Em ambos os casos, ficou patente que as circunstâncias tornavam impossível superar as dificuldades e obstáculos graças somente ao prestígio ou reconhecimento público dos méritos científicos e acadêmicos do órgão ameaçado. Nas duas instâncias, tornou-se inevitável recorrer ao jogo da política ou utilizar conexões pessoais ou familiares para superar formalidades burocráticas e compensar a falta de apoio mais amplo. No caso de Chagas Filho, tornou-se crucial contar com uma origem familiar aristocrática e dispor de conexões pessoais com o topo da hierarquia administrativa -- condições que escapam à grande maioria dos cientistas.<sup>32</sup> O trabalho científico e acadêmico ainda era raro, constituía mais a exceção do que a regra, no momento em que o Brasil acreditava que estava entrando, finalmente, no mundo da modernidade.

---

<sup>3232</sup> "Fui convidado para trabalhar em Manguinhos na área de doenças endêmicas. Por isso, tive facilidade em entrar em contato com um ministro -- no caso, um muito importante ministro da cultura, o Ministro Gustavo Capanema -- e especialmente com um dos mais dedicados espíritos públicos que conheço, Luís Simões Lopes, diretor do Departamento de Administração do Serviço Público, que era muito mais poderoso então do que é hoje. Foi Simões Lopes que me tornou possível contratar Herta Meyer, Veiga Sales de Moura Gonçalves e vários outros, mediante a criação de uma categoria especial de membros da equipe, designados técnicos especiais. Esses empregados podiam trabalhar trinta e três horas por semana e ganhavam mais que um professor catedrático -- não muito mais, mas algo mais." (Entrevista com Chagas Filho).

# UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

## FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

### SIMON SCHWARTZMAN

#### CAPÍTULO 8

#### MODERNIZAÇÃO DO PÓS-GUERRA

Cientistas como parte da <i>Intelligentsia</i> .....	3
Energia Nuclear e o Conselho Nacional de Pesquisas .....	6
As novas universidades de elite. ....	7
Expansão da Educação Superior .....	15

As transformações na sociedade brasileira desde a Segunda Guerra Mundial podem ser caracterizadas como uma marcha frenética e muitas vezes desajeitada em direção ao futuro -- e o ano 2000 era muitas vezes mencionado -, quando o país deveria finalmente entrar no grupo das nações modernas, ricas e civilizadas. À medida que nos aproximamos desse mágico patamar, torna-se óbvio que, se existe tal possibilidade, não faltam tampouco sinais de crise, e que tal ocasião poder ser perdida.

Os acontecimentos relacionados com ciência, tecnologia e educação devem ser vistos dentro dessa ótica, bem como no contexto das modificações que varreram a sociedade brasileira nas últimas décadas, ao mesmo tempo em que concentraram em grandes centros rurais uma população que cresce rapidamente, elevaram o nível geral de educação e substituíram a agricultura por uma economia industrial em expansão (Tabela 9).

Esse período pode ser dividido em duas partes bem distintas, separadas pelo ano de 1968, a partir de quando foram criados novos programas de pós-graduação, em que a matrícula nos cursos de graduação se elevou a taxas altíssimas, e grandes somas de dinheiro foram destinadas à pesquisa. A década de 1980 marca o início de um terceiro período, muito diferente, caracterizado pela estagnação, crise e dúvidas crescentes sobre as realizações dos anos anteriores.

Tabela 9. Mudanças Estruturais na Sociedade Brasileira, 1950 - 1980

	Cerca de 1950 ( % )	Cerca de 1980 ( % )
População em cidades com mais de 20.000 habitantes	21,0	46,0
Emprego no setor primário	60,0	30,0
Empregos técnicos, administrativos e similares	10,0	19,0
Empregos na indústria	13,0	21,0
Café, como percentagem do total de exportações	60,0	13,0
Produtos industrializados, como percentagem do total de exportações	--	57,0
População alfabetizada (10 anos ou mais de idade)	43,0	74,5
População com 8 ou mais anos de educação (19 anos ou mais de idade)	1,9 (1940)	22,8
Matrículas em instituições de ensino superior (% do grupo etário)	0,9	10,0

Em 1964, assumiu o poder um governo militar politicamente conservador, cujo relacionamento com a comunidade científica e as universidades foi muito conflituoso, tendo culminado tal processo, no início da década de 1970, com a perda do cargo para centenas de cientistas e professores, e o exílio para muitos. Não chegou a se materializar, contudo, a previsão de que o novo regime seria completamente fechado a idéias novas em matéria de ciência e educação. Em 1968, o ensino superior passou por uma profunda reorganização e entrou numa década de rápida expansão. Ainda no final da década, foram criados vários órgãos e começaram a ser organizados fundos para a ciência e tecnologia, processo de que resultou a expansão sem precedentes de instituições de ensino de pós-graduação e de pesquisas. A contradição entre estas políticas e as simultâneas medidas de repressão refletia, em boa medida, a ausência, por parte do governo central, de qualquer política definida em questões de ciência e educação, falha essa que conduziu a decisões baseadas numa divisão de esferas de influência dentro da burocracia do estado. A repressão política chegou a seu apogeu, quando no final de 1968, uma junta militar assumiu plenos poderes e deu plena liberdade de ação, durante vários anos, a grupos de militares das alas repressivas e da chamada área de inteligência. Tal processo foi mitigado durante o período presidencial de Ernesto Geisel, após 1975, quando se iniciou um ambicioso projeto de crescimento nacional, e os grupos mais repressivos tiveram limitada a sua capacidade de ação.

A participação do Brasil na Segunda Guerra Mundial não foi muito intensa, mas propiciou a oportunidade de tentar um primeiro programa de mobilização e planejamento econômico na história do país. Foram modificados muitos de seus padrões tradicionais de comércio, mas o Brasil acabou se tornando um fornecedor importante de materiais estratégicos para os Aliados Ocidentais -- diamantes, manganês, níquel, tungstênio e, mais importante ainda, borracha. Com o intuito de garantir o suprimento regular desses produtos, o governo americano providenciou o equipamento de laboratórios e auxiliou na organização da produção. Um dos passos

mais importantes no processo de industrialização do país consistiu na criação da usina siderúrgica de Volta Redonda, com o auxílio técnico e econômico dos Estados Unidos, em decorrência dos acordos que levaram o Brasil a entrar na guerra.<sup>1</sup> A redução do volume das importações aumentou a demanda pelos produtos manufaturados de São Paulo, o que deu margem a um excesso de moeda estrangeira. Ao terminar a guerra, um governo constitucional baseado no sufrágio universal substituiu o regime de Vargas.

O superávit econômico ajudou a criar um mercado para os produtos industrializados. Uma vez que se esgotaram as reservas cambiais, as indústrias brasileiras e de capital estrangeiro começaram a produzir localmente para abastecer esse mercado numa sociedade urbana em plena expansão.

### **Cientistas como parte da *Intelligentsia***

Era muito grande, nos anos seguintes à Segunda Guerra Mundial, o otimismo em relação ao papel positivo que a ciência e a tecnologia poderiam desempenhar para elevar os países latino-americanos a patamares sócio-econômico mais satisfatórios. A guerra, tendo demonstrado a força da ciência e da tecnologia para a destruição, animou em todos a esperança de que esse mesmo poder viesse a ter um impacto benéfico, desde que orientado corretamente. Tal idéia parecia confirmar-se com a onda de inovações e transformações tecnológicas que ocorriam na indústria e na agricultura.

A visão de que a ciência e as universidades poderiam exercer um papel positivo na conquista de transformações socio-econômicas fazia parte da ideologia "desenvolvimentista", que emanara dos trabalhos da Comissão Econômica da Nações Unidas para a América Latina (CEPAL).<sup>2</sup> Num documento publicado em 1970, Raul Prebisch enfatizara a necessidade de que fosse adaptado e reorganizado o conhecimento tecnológico internacional, para atender as condições específicas da América Latina. Ele acreditava ser possível definir prioridades através do planejamento econômico, e organizar programas de pesquisa para atender a essas prioridades. "Tudo isso mantém um estreito relacionamento com a educação. Será necessário promover programas educacionais que, além da difusão de tecnologias,

---

<sup>1</sup> McCann 1973

<sup>2</sup> Para uma discussão mais extensa, ver Schwartzman 1984b e 1985

tenham também entre seus principais objetivos o estímulo da capacidade criadora neste campo."<sup>3</sup>

O ativismo científico do pós-guerra era diferente do que prevalecera durante a organização da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo. Antes da guerra, a necessidade de contar com a ciência era proclamada em nome da cultura, da civilização e da liderança intelectual. Mais tarde, passou-se a ver na ciência uma ferramenta importante para o processo de desenvolvimento e planejamento econômicos, o que levou os cientistas a sustentar que lhes cabia a responsabilidade de não se limitarem a ter somente uma vida acadêmica. Eles queriam participar de todas as decisões relevantes da sociedade, e sentiam-se capacitados para tal missão. Eles haviam acompanhado atentamente o envolvimento de cientistas no esforço de guerra na Inglaterra, Estados Unidos e União Soviética. Eram bem conhecidas as idéias antecipadas nos anos precedentes por J. D. Bernal e Frédéric Joliot-Curie. Também ajudaram as experiências com pesquisa militar realizadas na Faculdade de Filosofia durante a guerra.

Os proponentes dessas novas atribuições para os cientistas eram pessoas altamente qualificadas, em geral com trabalhos e experiência de estudo na Europa e nos Estados Unidos. Tendo tido contato com outras culturas e outras mentalidades, não aceitavam o sistema de hierarquias baseadas na influência pessoal, que predominava em seu próprio país. Tinham confiança em sua capacidade de provocar mudanças e de liderar um moderno sistema educacional e de pesquisas, desde que lhes fosse assegurado o suficiente apoio nacional e internacional para porem a prova as suas idéias. Acreditavam que o enfoque científico deveria ser utilizado não somente para desenvolver novas tecnologias ou controlar enfermidades tropicais, como também para implementar o planejamento social e político em seu nível mais elevado. A participação política era vista como um canal necessário para atingir os níveis de influência e responsabilidade social que os cientistas julgavam precisar. Sua visão política tendia a ser racionalista, nacionalista e socialista.

Foram várias as linhas de ação que partiram dessas premissas: a comunidade científica deveria ser organizada e mobilizada; o sistema educacional precisaria ser modificado; a ciência e a tecnologia deveriam contar com órgãos poderosos de planejamento institucionalizado; deveriam ser enunciadas prioridades específicas no campo da ciência e da tecnologia, com vistas a reunir todo o apoio político que conseguissem angariar.

---

<sup>3</sup> Citado em Graciarena 1964

O primeiro passo para organizar e mobilizar os cientistas foi a criação, em 1948, da Sociedade Brasileira Para o Progresso da Ciência (SBPC), que passaria a ser a agência brasileira responsável pelo diálogo com as associações congêneres existentes em outros países. Os principais organizadores foram Jorge Americano, José Reis, Paulo Sawaya, Maurício Rocha e Silva, José Ribeiro do Vale e Gastão Rosenfeld, todos originários de instituições de pesquisa biológica do estado de São Paulo. Seu propósito inicial e de curto alcance era organizar a comunidade científica para defender-se das políticas populistas do então governador do estado, Ademar de Barros. Mais tarde, desenvolveu uma série de atividades destinadas a reforçar o seu papel de órgão nacional representativo dos cientistas brasileiros: promovia reuniões anuais em diferentes cidades brasileiras; publicava uma revista, intitulada *Ciência e Cultura*, para distribuição entre seus associados; apoiava a criação de associações científicas especializadas, que de modo geral faziam suas reuniões anuais juntamente com a SBPC; e promovia estreitos contatos entre os cientistas brasileiros e agências de governo, autoridades Científicas nacionais, e a comunidade científica internacional.

Durante alguns anos, na década de 1970, as reuniões anuais da SBPC representaram o único foro aberto para discussões de qualquer espécie, em meio a um regime político fortemente fechado e censurado. Nessa época, a associação alcançou notoriedade pública e suas reuniões atraíam milhares de participantes, além de larga cobertura na imprensa. Enquanto isso, questões estritamente científicas tendiam a ser discutidas em associações científicas especializadas, o que levou a SBPC a concentrar-se em suas funções mais amplas de representação e intermediação. Nos anos 80, a SBPC começou a publicar uma revista nova e de muito êxito, *Ciência Hoje*, baseada no Rio de Janeiro e dedicada à disseminação, entre as classes cultas, de matérias ligadas à ciência e ao trabalho de cientistas brasileiros.<sup>4</sup>

Outro acontecimento importante foi a institucionalização da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), órgão previsto pela constituição estadual de 1946, mas organizado somente no início da década de 1960. Dotada com 0,5 % da arrecadação dos impostos estaduais, obrigada por seus estatutos a despender a maior parte de seus fundos em projetos de pesquisa científica, e diretamente controlada pela comunidade científica estadual, a FAPESP tornou-se a principal alternativa de financiamento à pesquisa no país, ao lado das agências federais estabelecidas com finalidades semelhantes nos anos 50 e 60.

---

<sup>4</sup> M. R. Silva 1960 e 1978; Botelho 1983.

## **Energia Nuclear e o Conselho Nacional de Pesquisas**

Em 1949, criou-se no Rio de Janeiro uma instituição de pesquisa de direito privado, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Concebido com o propósito de conduzir o país no caminho da pesquisa atômica, sem as limitações típicas das instituições educacionais ou do serviço público, ele reuniu vários cientistas de alta qualidade, tais como César Lattes, que voltara ao Brasil especialmente para este fim, e José Leite Lopes, Jaime Tiomno e Roberto Salmeron. Em 1951, dentro do mesmo espírito de apoiar o desenvolvimento da ciência, foi criado um outro órgão governamental, diretamente sob a supervisão do presidente da república: o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). Ambas as instituições surgiram graças aos esforços pessoais do Almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva, militar que concebia a ciência e a tecnologia sob o ponto de vista estratégico, além de matemático e físico de algum prestígio. Previa-se ainda a criação de uma Comissão de Energia Atômica, a ser organizada no âmbito do conselho de pesquisas. Segundo o planejamento oficial, caberia à comissão o estabelecimento políticas de longo alcance, ficando o conselho responsável por garantir ao centro de pesquisas os recursos de que este precisasse para levar a cabo as suas atribuições.

Em 1953, organizou-se o Instituto de Pesquisas Radioativas de Minas Gerais, que a partir de 1956 passou a operar um reator experimental do tipo Triga, à base de urânio enriquecido. Em 1958, um grupo de físicos desse instituto começou a trabalhar com um reator nuclear, usando tório como combustível, mas o projeto não foi adiante, a partir do momento em que o governo decidiu adquirir uma usina Westinghouse nos Estados Unidos, alimentada com urânio enriquecido. No Rio de Janeiro, além do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, a Universidade do Rio de Janeiro iniciou em 1954 o seu primeiro curso de engenharia nuclear, que formou menos de cem pessoas nos seus primeiros dez anos de atividade. Ela começou a operar em 1965 o seu reator experimental de 10 quilowatts. Em 1956, no âmbito da Universidade de São Paulo, organizou-se um Instituto de Energia Atômica bem maior, dotado de um reator de piscina de 10 megawatts e servido por cerca de mil trabalhadores e técnicos em pesquisas. Em 1971, instalou-se um acelerador de partículas de 22 megawatts.

A despeito desses prenúncios alvissareiros e da qualidade de seu trabalho em outras áreas, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas jamais chegou realmente a operar no campo de energia atômica, e, após alguns anos, foi vitimado por sérios problemas de ordem institucional. Os esforços originais do Conselho de Pesquisas no campo de energia atômica foram apoiados somente um breve período, durante o segundo governo de Vargas, que terminou com seu suicídio em 1954. Os Estados

Unidos não apoiaram essas operações porque insistiam em reter para si o controle do processo de enriquecimento. Em 1954 o governo americano impediu a entrega de três centrifugadoras para enriquecimento de urânio, que o Brasil havia comprado à Universidade de Göttingen, na Alemanha Ocidental. Além deste obstáculo político, a escala limitada dos esforços de pesquisa iniciados pelo Brasil naqueles anos faz suscitar dúvidas sobre se o país poderia de fato ter realizado algo de maior significação.

Uma vez estabelecido, embora afastado de seu objetivo inicial, o Conselho Nacional de Pesquisas tornou-se um órgão distribuidor de recursos limitados a cientistas individuais engajados nas áreas biológicas, físicas e de outras ciências naturais. Com o apoio CNPq foi possível desenvolver trabalhos de pesquisas independentes e de pequena escala em alguns centros, mesmo quando a própria universidade do cientista -- em geral mais preocupada com os problemas de educação profissional ou com investigações técnicas de escopo limitado e curto prazo -- oferecia apoio limitado. Além de amparar pesquisas, o Conselho oferecia, como ainda oferece, auxílio para viagens e bolsas para estudos avançados e de pós-graduação no exterior, numa operação conjunta com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que é um órgão do Ministério da Educação. Dotado de um reduzido número de funcionários, o CNPq baseava suas decisões em pareceres da comunidade científica, que assegurava a utilização correta de suas limitadas dotações. No final de década de 1970, o CNPq teve o seu nome alterado para Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, e passou para a jurisdição do Ministério de Planejamento.<sup>5</sup>

### **As novas universidades de elite.**

Uma das características importantes do período de pós-guerra foi a criação de algumas instituições de elite nos campos de pesquisa e ensino, que, embora tenham afetado somente uma pequena parte do crescente sistema de educação superior, serviram de modelo e inspiração para reformas mais amplas que seriam tentadas nos anos subsequentes. O exame cuidadoso de algumas dessas experiências revela características comuns. Todas contaram com liderança pessoal bem definida. Suas origens e inspiração podem ser ligadas a alguns dos grupos, tradições ou instituições mais significativos dos anos 30. Todas, do mesmo modo, conseguiram proteger-se das pressões igualizadoras que partiam do Ministério da Educação. Finalmente, eram

---

<sup>5</sup> Romani 1982; Albagli 1987

todas instituições novas, e não reformadas, e por isto não tiveram de disputar espaços com interesses estabelecidos e rotinas institucionais.

A primeira dessas instituições foi o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), criado para fazer parte de um centro tecnológico mais amplo instituído pela força aérea brasileira. Ele foi concebido desde o início como uma instituição de engenharia militar, destinado a fornecer apoio técnico e profissional à aeronáutica brasileira, que fora criada como um serviço independente em 1941. O projeto, aprovado pelo governo brasileiro em 1945, incluía uma escola de engenharia (o Instituto Tecnológico de Aeronáutica) e um centro de pesquisas (o Instituto de Pesquisas e Desenvolvimento), que tiveram como modelos instituições semelhante norte-americanas. A história oficial do centro menciona como modelos apropriados alguns órgãos como o *Massachusetts Institute of Technology* (M.I.T.), o *California Institute of Technology*, além de diversas outras instituições de pesquisas pertencentes ao estabelecimento norte-americano que congrega o exército, a marinha e força aérea, bem como a aeronáutica civil.<sup>6</sup>

O Instituto foi organizado em regime de estreita cooperação com o M.I.T., que enviou um de seus professores, Richard H. Smith, para coordenar a execução do projeto. Na década de 1950, o Instituto tornou-se conhecido como a melhor escola de engenharia do Brasil e recrutava estudantes de todas as partes do país, por meio de exames de admissão extremamente competitivos. Devido à sua localização -- em São José dos Campos, próximo a São Paulo --, os estudantes tinham de viver *no campus*, fato que só ocorria em algumas escolas de agricultura. O ITA não era organizado como um estabelecimento militar, sendo aberto aos civis. A circunstância de estar subordinado ao Ministério da Aeronáutica livrou-o dos regulamentos burocráticos do Ministério da Educação e permitiu-lhe contar com mais recursos do que qualquer outra instituição de ensino no país. A cooperação estreita com o M.I.T. garantiu-lhe um fluxo permanente de pessoal entre o instituto e várias instituições norte-americanas, bem como propiciou aos seus melhores estudantes a possibilidade de continuar seus estudos nos Estados Unidos.

O departamento de Física do novo instituto era chefiado por Paulus A. Pompéia, antigo assistente de Wataghin. Pompéia recorda-se dos nomes das pessoas vinculadas ao projeto: Ernesto Luís de Oliveira Júnior, que trabalhara como Luigi Fantappiè; o coronel da Aeronáutica Casimiro Montenegro Filho, o líder do projeto; e Richard Smith, o primeiro reitor. Foram as inovações do projeto que atraíram

---

<sup>6</sup> Paim 1987:13-14

Pompéia a integrar o instituto: docentes e alunos em regime de tempo integral; perspectivas de uma caseira para os professores; recursos para pesquisas. No início, a maioria dos professores vinham dos Estados Unidos. Após os primeiros dez anos, o departamento de física já contava com cerca de cinquenta professores e havia uma forte ênfase em pesquisa experimental.

O grupo central do departamento -- Walter Baltensberger (de origem suíça), Sérgio Porto, Luís Valente Boff, Mário Alves Guimarães e José Israel Vargas -- retomou uma tradição de física de estado sólido que só existira antes no Brasil graças ao trabalho de Bernhard Gross. Foi o começo de uma nova geração, e a lista dos antigos alunos inclui José Ellis Ripper, Rogério Cerqueira Leite, Heitor Gurgulino de Souza, João Bosco de Siqueira, Geraldo Aurélio Tupinambá e Anísio dos Santos. Segundo Sérgio Porto, tratava-se de uma mudança radical e há muito necessária em relação à tradição da física de partículas inaugurada por Wataghin.<sup>7</sup>

A nova instituição não foi aceita com facilidade, mas o apoio militar ajudou bastante. Pompéia se lembra:

"O primeiro problema que tivemos foi com o Ministério da Educação, que não entendia como uma escola de engenharia pudesse estar fora de sua supervisão. E eu era o encarregado das negociações com o Ministério. Um dos primeiros objetivos consistiu em criar uma escola de engenharia moldada nos padrões americanos, isto é, uma escola destinada a formar engenheiros práticos, e não teóricos. A Politécnica sofria uma forte influência francesa, e a Politécnica na França era mais uma escola de ciência de que uma escola de engenharia".

Uma vez que não havia acordo, os diplomas expedidos pelo Instituto eram registrados somente pelo Instituto de Aeronáutica, o que, no final de contas, jamais causou qualquer dificuldade para seus alunos.

Também houve resistência por parte das altas patentes militares, que não aceitavam com facilidade a idéia de que sua escola pudesse formar engenheiros civis. Nos termos do projeto original, o estabelecimento deveria ter tido natureza puramente militar.

"Richard Smith enviou um memorando ao Brigadeiro Montenegro e ao Ministro [da Aeronáutica] Trompowsky, mostrando que isso representaria um desperdício de recursos, que o Ministério da Aeronáutica era responsável pelo desenvolvimento da indústria brasileira; e que eles também precisavam de civis porque não poderiam contar somente com oficiais militares. Uma vez que eles estavam investindo tantos recursos

---

<sup>7</sup> "Uma sociedade não pode ter somente poetas. Ela necessita também de pessoas preocupadas com suas necessidades nacionais ... Eu formei somente físicos do estado sólido, pessoas ligadas à espectroscopia ... A batalha foi longa, mas hoje você pode ver que a física de estado sólido, a minha física, domina o país inteiro". (entrevista com Porto).

para construir a escola, o correto seria que tivessem entre os estudantes 90 por cento de civis contra 10 por cento de militares, o que lhes daria a vantagem de que esses oficiais militares, destinados a exercer posições importantes no futuro, teriam a oportunidade de conhecer os civis com os quais tinham estudado.<sup>8</sup>

O fato de que tenha prevalecido esta concepção ajuda a explicar o contraste existente entre o ITA e a escola a ele correspondente no exército, o Instituto Militar de Engenharia do Rio de Janeiro, que permaneceu como estabelecimento puramente militar. Segundo Pompéia, contudo, as autoridades aeronáuticas, em sua grande maioria, eram contra essa concepção da escola. Já em 1960 houve uma tentativa de organizar o instituto como uma fundação independente, segundo um projeto inspirado no que estava sendo proposto para a Universidade de Brasília. Esse propósito foi bloqueado pelos militares, o que levou Pompéia a pensar em deixar instituição.<sup>9</sup> A tendência para a militarização tornou-se irresistível após 1964, o que levou Pompéia a se transferir definitivamente para o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo.

Desde o início, a escola de engenharia foi imaginada como parte de um centro tecnológico mais amplo, cujo instituto de pesquisa e desenvolvimento era chefiado pelo Brigadeiro Aldo Vieira da Rosa. Em 1971 o Centro Tecnológico teve seu nome alterado para Centro Técnico Aeroespacial (CTA), e a pesquisa tecnológica contribuiu para a sua maior importância. Em meados da década de 1980, o centro contava com cerca de 5.400 empregados, dos quais 1.100 eram detentores de graus universitários. Suas atividades de pesquisa incluíam foguetes e satélites artificiais. Além de suas atividades próprias de ensino e pesquisas, o CTA propiciou as condições necessárias para a criação da EMBRAER, empresa estatal construtora de aviões. Em sua vizinhança, foram criadas várias instituições de alta tecnologia, públicas e privadas, o que deu origem ao que o Brasil apresenta de mais próximo do fenômeno do "Vale de Silício". A própria escola de engenharia, após uma crise muito severa e a saída de muitos de seus funcionários civis, perdeu parte do brilho que tivera nas décadas de 1950 e 1960.

Uma segunda experiência envolveu a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, fundada e dirigida por Zeferino Vaz, numa pequena cidade situada no coração da terra do café, no estado de São Paulo<sup>(10)</sup>, e que iria tornar-se uma das melhores

---

<sup>8</sup> Entrevista com Pompéia

<sup>9</sup> Entrevista com Sérgio Porto

<sup>(10)</sup> Zeferino Vaz, nascido em 1908, graduou-se em medicina pela Faculdade de Medicina de São Paulo e estudou parasitologia com Lauro Travassos, biologia geral e genética com André Dreyfus, e zoologia com Hermann von Ihering. Trabalhou como pesquisador no

escolas de medicina do Brasil. Crescia a demanda por educação médica e a tradicional Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo não queria expandir-se. Vaz foi o diretor da nova instituição até 1964, quando se transferiu para a Universidade de Brasília.

É o próprio Vaz quem explica o seu sucesso, por meio do que ele chama de "um segredo aberto":

"Sei como atrair um cientista, coisa que aprendi cedo, enquanto trabalhava no laboratório de Travassos e no Instituto Biológico, sob condições terríveis. Podemos atrair cientistas quando lhes prometemos um novo ideal científico. O que eu lhes oferecia representava uma completa revolução em termos de educação médica. Por que revolução?.. Porque, naqueles dias, os físicos tinham criado instrumentos muito sofisticados para analisar fenômenos biológicos... Essa revolução, contudo, ainda não havia sido incorporada ao ensino de medicina, que permanecia quase que totalmente morfológica e estática, e baseada num curso de anatomia com a duração de três anos. Era o culto do cadáver."

Os ingredientes utilizados por Zeferino Vaz em seu ambicioso projeto incluíam uma nova ênfase em bioquímica, fisiologia e farmacologia; a organização de disciplinas em departamentos acadêmicos; recrutamento ativo de pessoas talentosas. Nova disciplinas foram introduzidas no currículo; outras perderam a sua relevância. O estudo de anatomia foi reduzido a um ano, enquanto que a pediatria, ginecologia e obstetrícia tiveram sua carga aumentada. Foram inseridas a medicina preventiva e a psicologia médica.

" Introduzi também a bioestatística no curso médico. Por que?... Porque esta contribuição básica da física tornou possível quantificar os fenômenos biológicos ...Estudar as variações de normalidade e de enfermidade sob condições diferentes -- é a isso que chamo de era de Galileu nas ciências biológicas, por meio de um processo de matematização. Desse modo, as ciências biológicas, que eram principalmente descritivas, estão se tornando parecidas com as ciências exatas.<sup>(11)</sup>

Para poder avançar com seus projetos, Zeferino Vaz teve de confrontar-se com as autoridades do Ministério de Educação. "Levei meu novo plano a Jurandir Lodi, que era o diretor de educação superior. "Ah, você não pode fazer isso." "Por que não?" "Porque você tem de seguir o modelo da Faculdade Nacional do Rio de Janeiro" "E por que tenho de seguir um modelo que já está obsoleto há cinquenta anos?" "Porque está escrito nos estatutos que essa é a escola modelo para a educação médica no Brasil."<sup>(12)</sup> Para conseguir aprovar os seus planos, foi-lhe necessário fazer

---

Instituto Biológico, entre 1929 e 1937; e foi professor de parasitologia na Universidade de São Paulo após 1935.

<sup>(11)</sup> Entrevista com Zeferino Vaz

<sup>(12)</sup> Entrevista com Zeferino Vaz.

um trabalho de convencimento junto aos membros do Conselho Federal de Educação. Foi decisiva a circunstância de que a nova escola não dependia de apoio federal.

Graças a seu prestígio pessoal, às condições de trabalho por ele oferecidas e às novas perspectivas profissionais e de pesquisas assim abertas, Zeferino Vaz conseguiu atrair um grupo de professores eminentes do Brasil e do exterior.<sup>(13)</sup> O apoio veio não somente do orçamento estadual, como também da Fundação Rockefeller e outras fontes. Bem concebida, dotada de recursos adequados e limitada em suas ambições, a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto manteve sua qualidade e prestígio mesmo após a partida de Zeferino Vaz. Suas qualidades de resistência e estabilidade fazem dela um contraponto positivo à vida produtiva geralmente curta das instituições acadêmicas brasileiras.

A terceira experiência envolveu a Universidade de Brasília. Esta universidade fazia parte de um projeto integral para a nova capital do país, e sua organização foi confiada a Darcy Ribeiro<sup>(14)</sup> O primeiro grupo de estudo designado para organizar a nova universidade era formado por Darcy Ribeiro; por seu grande amigo e escritor, Ciro dos Anjos, chefe da casa civil do Presidente Juscelino Kubitschek; e pelo arquiteto Oscar Niemeyer. Anísio Teixeira também participou do projeto desde o seu início.

As ambições eram extremamente elevadas. Para Darcy Ribeiro, o passado, tanto no Brasil como em qualquer outra parte, era simplesmente *tabula rasa*. Ele descreve a nova universidade como sendo

" o mais ambicioso projeto dos intelectuais brasileiros -- um projeto destinado a rever a cultura do mundo, o conhecimento, a ciência, o grau de conhecimento, com o propósito de descobrir o que a erudição, o conhecimento e a ciência poderiam nos dar. Brasília constituía uma tentativa radical de repensar de cabo a rabo a universidade, essa velha, arcaica e milenar vaca sagrada ...Eu só convidava para trabalhar no projeto as pessoas que se mostrassem insatisfeitas, aquelas desejosas de que a universidade fosse o que deveria ser, e não aquelas que queriam reproduzir o que já existia, aqui ou em qualquer outra parte do mundo."<sup>(15)</sup>

---

<sup>(13)</sup> Inclusive J. Moura Gonçalves, Maurício Rocha e Silva, Lucien Lison, Miguel Covian, Fritz Köberle, J. L. Pedreira de Freitas, Mauro Pereira Barreto e J. Oliveira Almeida

<sup>(14)</sup> Darcy Ribeiro era um antropólogo nascido em Minas Gerais que havia estudado na Escola de Sociologia e Política de São Paulo, com Emílio Wilhems e Herbert Baldus. Na década de 1950, juntou-se a Anísio Teixeira no Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, no Rio de Janeiro. Nos anos 60, foi Chefe do Gabinete Civil do Presidente João Goulart e, na década de 1980, após vários anos de exílio político, tornou-se vice-governador do estado do Rio de Janeiro, subordinado a Leonel Brizola. Mais tarde, candidato de Brizola para a eleição de 1986 ao cargo de governador daquele estado

<sup>(15)</sup> Entrevista com Darcy Ribeiro.

A esta nova universidade estavam reservados papéis diferente. Em primeiro lugar, ela teria de fornecer substância cultural a Brasília, cidade construída no meio do nada; depois, deveria tornar-se uma "agência super-consultora do governo, nada subserviente, sem se limitar a constituir um grupo de servidores do governo. Ao contrário, tinha de conservar sua autonomia como instituição cultural ..Deveria ser a grande agência consultora." Em terceiro lugar, cabia-lhe fornecer a Brasília o seu espírito, sua criatividade. E, por fim,

"Esta universidade deveria proporcionar ao Brasil sua primeira oportunidade de alcançar excelência em todos os ramos do conhecimento.... Todas as áreas de conhecimento teriam de ser cultivadas e submetidas à fertilização cruzada. Caso pudéssemos ter uma boa química lado a lado com uma boa matemática e física, poderíamos produzir um povo capaz de empregar o modo científico de pensar ao lidar com os problemas do país, ao invés do tipo de pensamento ancilar desses assistentes de segunda classe que costumávamos preparar no país.<sup>(16)</sup>

O tratamento teria de ser radical:

"Uma importante decisão no campo da política científica consistia em proibir a Fundação Ford de continuar operando com a ciência brasileira do modo como ela vinha fazendo. A Fundação dava algum dinheiro a cada cientista brasileiro para contratar alguns assistentes. Dava-lhe recursos para comprar equipamento ou suplementar seu salário. Dessa maneira, ele se tornava um apêndice, pois estaria doravante ligado a algum professor estrangeiro, geralmente norte-americano (embora também pudesse ser inglês), que viria aqui de vez em quando... Não significa isso dizer que a fundação quisesse colonizar o Brasil desse jeito; ela simplesmente achava este o melhor meio de ajudar. Em Brasília, logo de começo, proibimos a Fundação Ford ou qualquer outra organização de lidar diretamente com os professores. Todo e qualquer apoio financeiro teria de ser tratado diretamente com a reitoria; não permitíamos ao professor empresário ficar procurando seu dinheiro aqui e acolá, coisa que às vezes deforma as instituições. Não obstante, tive uma ajuda financeira muito importante da Fundação Ford -- mais de dois milhões de dólares para adquirir uma biblioteca de ciências básicas de mais de 150.000 volumes.<sup>(17)</sup>

A universidade era organizada em torno de uma série de institutos centrais divididos com base em linhas de disciplinas, cada qual responsável pelo ensino e pela pesquisa nos níveis de graduação e pós-graduação. Não se adotaria o sistema de cátedra, e os institutos teriam uma organização de tipo colegiado. O poder formal, contudo, era concentrado na cúpula. Sob o ponto de vista legal, a universidade foi criada como uma fundação autônoma para cujo acervo foi transferida uma parcela considerável de bens imóveis e participação acionária em companhias de propriedade pública.

---

<sup>(16)</sup> "Ciência ancilar" era um anátema a ser evitado a todo custo. Nas velhas universidades do Brasil, como também em outros países subdesenvolvidos, "você poderia ter uma bioquímica de boa qualidade, mas ela estava associada a um determinado grupo na Alemanha ou Inglaterra. Era, portanto, um apêndice, um escravo trabalhando aqui sobre problemas decididos lá fora. Era uma bioquímica alienada" (Entrevista com Darcy Ribeiro).

<sup>(17)</sup> Entrevista com Darcy Ribeiro.

Não houve oportunidade para verificar como essas idéias iriam funcionar na prática. No início, Brasília atraiu muitos jovens professores e cientistas que se achavam, como indicou Darcy Ribeiro, insatisfeitos com as instituições acadêmicas brasileiras. Durante algum tempo, todo o grupo de físicos do ITA chegou a considerar a possibilidade de transferir-se para a nova universidade. O próprio Darcy Ribeiro, no entanto, deixou a Universidade de Brasília em 1962 para integrar o governo de João Goulart como ministro de educação e, mais tarde, como chefe da casa civil. Foi substituído por Anísio Teixeira, que lá permaneceu até o golpe militar de 1964, ocasião em que foi substituído por Zeferino Vaz.

Em 1964, Zeferino Vaz havia deixado Ribeirão Preto para tornar-se o secretário estadual de saúde do estado de São Paulo, "nos estágios preparatórios da revolução de 1964". Seus pontos de vista conservadores, combinados com suas impecáveis credenciais acadêmicas, fizeram dele um valioso aliado do regime militar, motivo por que, em abril do referido ano, o Presidente Castelo Branco o convidou para ser reitor da Universidade de Brasília. Vaz descreve essa experiência como uma guerra em duas frentes: em defesa da qualidade e contra a intervenção externa. Ele reconhece ter demitido "dezessete ou dezoito elementos" -- em sua maioria, cientistas sociais recrutados por Darcy Ribeiro na Universidade de Minas Gerais -- não porque eles fossem comunistas, mas por "mediocridade". Ele sustenta ter resistido a pressões externas contra funcionários competentes e ter apoiado o trabalho de pessoas como o músico Cláudio Santoro, o arquiteto Oscar Niemeyer, o vice-reitor Almir de Castro e o matemático Elon Lages de Lima. Entre os professores recém-convidados, incluem-se Roberto Salmeron, para física; Otto Gottlieb, para química; e Antônio Cordeiro, para biologia.

Em 1965, Zeferino Vaz deixou Brasília para trabalhar na organização da Universidade de Campinas, provavelmente porque já antecipava a tormenta que estava por eclodir. Apesar de sua firme intenção de manter a Universidade de Brasília livre de confrontações ideológicas e de interferências externas, o fato é que uma série de demissões e de pedidos de exoneração levaram a universidade a perder mais de duzentos de seus professores. Pior que isto, a Universidade de Brasília perdeu sua credibilidade entre a comunidade acadêmica brasileira. Embora tenha permanecido como uma das melhores da rede de instituições federais -- graças a suas instalações físicas, organização inovadora, situação financeira e qualidade de parte do que restou de seu pessoal --, ela não voltaria a recuperar sua mística e prestígio iniciais.

## **Expansão da Educação Superior**

Muitos estavam convencidos de que as universidades de elite eram as precursoras de uma profunda modificação da educação em nível superior. Para isto, contudo, seria necessária uma transformação dramática na maioria das instituições de educação superior do país. Ela se opunha à uma tendência de expansão crescente da educação superior de massas, e exigiria quebrar o poder das velhas faculdades; impor padrões acadêmicos mais exigentes para alunos e professores dar mais valor ao trabalho de pesquisa do que às atividades profissionais, e estabelecer critérios de avaliação que permitissem distinguir entre boas e más universidades, departamentos, grupos de pesquisas e cursos em geral. Significava também dividir os alunos entre os que seriam orientados para as pesquisas e os que se limitariam a uma educação convencional para as profissões liberais.

O rápido processo de urbanização, bem como as comunicações e consumo de massa, contudo, estavam conduzindo as universidades numa direção diferente. As pessoas agora queriam mais educação e os privilégios a ela associados, sem necessariamente estarem dispostas a seguir mais cursos. Havia, naturalmente, uma demanda efetiva por mais engenheiros, advogados, doutores e professores. Menos reconhecido, embora talvez mais importante, era o desejo das classes médias de alcançar prestígio social e os benefícios decorrentes de uma boa situação profissional. Um título universitário prometia um certo nível de prestígio social e renda, independentemente da qualidade da educação recebida. Com o correr do tempo, foram-se criando privilégios legais para os detentores de diplomas, não somente em relação às profissões tradicionais -- médicos, advogados e engenheiros --, mas também para ocupações novas, como economistas, estatísticos, administradores, jornalistas, bibliotecários e psicólogos. Para poder satisfazer a essas demandas, o governo federal construiu uma rede de universidades federais que muitas vezes absorveram as velhas instituições estaduais e municipais, tornadas incapazes de se manter e expandir com seus próprios recursos. Afora pequenas exceções, somente o estado de São Paulo pôde conservar suas próprias instituições de educação superior. Surgiram também instituições privadas -- primeiro, as universidades católicas, organizadas pela Igreja e, depois, uma variedade de estabelecimentos religiosos, laicos, comunitários, municipais, ou de propriedade particular -- todas sob a supervisão nominal do Ministério da Educação e seu Conselho Federal de Educação. As universidades eram supostamente autônomas, ao passo que estabelecimentos isolados deviam ficar sob a supervisão federal. Entretanto, as universidades estavam adstritas aos currículos estabelecidos por legislação para os distintos graus profissionais, e os orçamentos dos estabelecimentos federais eram estritamente controlados pelo Ministério da Educação, enquanto que seus professores se

enquadravam nos estatutos do serviço público. O sistema de cátedra garantia que os professores não podiam ser demitidos e podiam lecionar livremente sem qualquer interferência. Em cada escola, uma congregação de professores, constituída de catedráticos, tinha a palavra final sobre quaisquer assuntos que não entravam em conflito com as leis e regulamentos federais. As congregações também elaboravam as listas de nomes com base nas quais o governo selecionava os diretores de escolas, enquanto os conselhos universitários preparavam as listas de nomes dentre os quais o governo iria nomear os reitores. Num sistema desses, a maior parte do poder permanecia nas escolas, visto que os reitores tinham em sua maioria um papel simplesmente cerimonial.<sup>(18)</sup>

Esse sistema de educação superior matriculou no ano de 1968 cerca de 278.000 estudantes, isto é, menos que cinco por cento do grupo etário compreendido entre 20 e 24 anos de idade. (A população estimada para o Brasil desse ano era de 87 milhões). A matrícula para o nível secundário chegava a cerca de 800.000, e no nível primário (até a oitava série) a algo em torno de 14 milhões de alunos, a maioria dos quais concentrados nos quatro primeiros anos de ensino. Cinquenta e quatro por cento dos alunos freqüentavam instituições públicas, gratuitas, em sua maioria pertencentes a uma universidade. Os restantes 45 por cento iam a estabelecimentos particulares, quase sempre escolas isoladas sem *status* universitário.<sup>19</sup> Em termos de temas de estudo, cerca de 25 por cento correspondiam a áreas "suaves", tais como humanidades, literatura ou ciências sociais (principalmente nas escolas de filosofia, ciências e letras); cerca de 20 por cento se dirigiam ao direito; 10 por cento, a medicina; e outros 10 por cento a engenharia. A admissão ao ensino superior se fazia por meio de exames públicos aplicados por cada instituição e abertos aos portadores de diploma de nível secundário. Havia 2,4 candidatos para cada vaga em 1968, com taxas muito mais elevadas para as profissões já consagradas em universidades públicas.

Sobre essa base, foi tentado um ambicioso projeto de saltar etapas e conduzir o Brasil diretamente ao século vinte e um. Nos dois últimos capítulos examinaremos esse "grande salto para frente" e suas conseqüências.

---

<sup>(18)</sup> Para uma discussão mais ampla, ver Schwartzman 1988a. Ver Levy 1986, para uma visão comparativa da educação superior no Brasil e outros países latino-americanos

<sup>(19)</sup> Contudo, os graus conferidos por universidades ou escolas isoladas são equivalentes e, em ambos os casos, considerados títulos "universitários." As únicas diferenças são natureza institucional : as universidades são supostamente mais livres de supervisão ministerial e podem ter burocracias maiores.

# UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

## FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

### SIMON SCHWARTZMAN

## CAPÍTULO 9

### O GRANDE SALTO À FRENTE

Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Econômico .....	1
A reforma de 1968 da educação superior .....	5
Os Novos Programas de Pós-Graduação .....	7
Instituições de Alta Tecnologia .....	10
“Big Science” e Alta Tecnologia .....	18

#### **Ciência e Tecnologia para o Desenvolvimento Econômico**

O envolvimento do maior banco de investimento do Brasil --- o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (mais tarde também “Social”, BNDES), de propriedade do governo --- no campo da ciência e da tecnologia constitui o traço mais interessante do novo período. Pela primeira vez em toda a história do Brasil, havia um esforço organizado no sentido de colocar a ciência e a tecnologia a serviço do desenvolvimento econômico, mediante o investimento de recursos substanciais. Em 1964, o banco criou um programa para o desenvolvimento tecnológico, conhecido sob o nome de Fundo Nacional de Tecnologia, que nos seus primeiros dez anos despendeu cerca de 100 milhões de dólares para pesquisa e ensino, em nível de pós-graduação, nos ramos de engenharia, ciências exatas e campos afins.

Esse Fundo Nacional foi constituído na esperança de que incentivos econômicos levariam os investidores privados a desenvolver suas próprias tecnologias, ao invés de importá-las do exterior. Pouco mais tarde, o Fundo começou a apoiar também programas selecionados de ensino e pesquisa: com importante apoio do Fundo, a Universidade de São Paulo pôde adquirir seu acelerador eletrostático Pelletron, em 1971; um consórcio de instituições começou a desenvolver um minicomputador brasileiro; o Centro Tecnológico da Aeronáutica obteve ajuda para prosseguir seu trabalho com motores de aviação; o Instituto Militar de Engenharia

iniciou programas de pós-graduação em vários ramos de engenharia e química; e a recém-criada Universidade de Campinas passou a receber doações consideráveis para uma variedade de projetos. Constituiu importante iniciativa a criação de um complexo sistema de cursos de pós-graduação em engenharia, na Universidade Federal do Rio de Janeiro, que se tornou conhecido pelo acrônimo COPPE. As atividades do Fundo foram transferidas mais tarde para um órgão novo e especializado, a Financiadora de Estudos e Projetos, que opera como um banco de desenvolvimento para estudos tecnológicos e de viabilidade, e administra um fundo nacional para ciência e tecnologia, hoje parte integrante do orçamento federal, e que substituiu o fundo do banco de desenvolvimento. Em 1975, o velho Conselho Nacional de Pesquisas foi transformado num novo e bem maior Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, sob a jurisdição do Ministério de Planejamento.

As raízes ideológicas desse programa podem ser localizadas numa combinação de duas tendências aparentemente opostas. Em primeiro lugar, haviam as idéias a respeito da dependência econômica e tecnológica, como da conseqüente necessidade de planejamento científico como forma de superá-la. Essas concepções eram vitais para a busca de um novo papel para os cientistas brasileiros. José Pelúcio Ferreira --- economista que organizou o Fundo de Desenvolvimento, FINEP, e mais tarde se tornou vice-presidente do Conselho Nacional de Pesquisas --- reconhece o papel desempenhado pelo físico José Leite Lopes na formação de seus pontos de vista. Segundo Adler:

[Pelúcio Ferreira] disse que, embora cada físico e economista tivesse desenvolvido as suas idéias separadamente, lá pela metade da década de 1960 eles parecem ter convergido as suas convicções e se conscientizado da dependência em que se encontravam a ciência e a tecnologia. Era particularmente importante, nesse contexto, a ênfase dada pelos economistas às ligações entre tecnologia e desenvolvimento econômico. Pelúcio admitiu que seu trabalho no campo da ciência e da tecnologia sofreu um impacto considerável das *idéias cepalinas* e do ISEB [Instituto Superior de Estudos Brasileiros, organização constituída no Rio de Janeiro, com o intuito de realizar pesquisas interdisciplinares, e que foi fechada pelos militares em 1964].<sup>1</sup>

A outra tendência eram as ambições nacionalistas do governo militar, que começaram a tomar forma na década de 1960 e chegaram ao seu auge em meados dos anos 70. Os regimes militares sul-americanos foram mais conhecidos, nos anos 60, por sua aproximação ideológica e doutrinária com os Estados Unidos, por seu liberalismo econômico e por sua suposta preocupação em reduzir o papel do estado em todas as esferas de atividade --- exceto, é claro, no que diz respeito ao controle da participação e da expressão políticas. Nesse sentido, eram opostos à tendência representada pela CEPAL ou por cientistas como Leite Lopes, que defendiam a tese da

---

<sup>1</sup> Adler 1987:210; Lopes 1978.

intensificação do planejamento e da intervenção estatais, como forma de corrigir os efeitos da dependência. O exemplo mais extremo é provavelmente o do Chile, que se tornou o campo de provas do receituário da ortodoxia econômica da chamada escola de Chicago. O liberalismo econômico também foi fundamental para o primeiro regime militar brasileiro, chefiado pelo General Castelo Branco após o movimento de 1964. As políticas econômicas ortodoxas daqueles anos foram eficazes no esforço de controlar a inflação, aumentar o volume da arrecadação fiscal, modernizar os instrumentos do governo para fixação de políticas econômicas e para atrair capital externo.

O liberalismo econômico foi seguido logo depois por uma paralela (e, por vezes, oposta) tendência à expansão e ao fortalecimento do setor público. Uma clara divisão do trabalho começou a ganhar na década de 1970. Os economistas liberais continuavam a gerir a economia do país; a participação política se mantinha sob controle; enquanto isto os militares, engenheiros e mais os cientistas, levavam à frente seus projetos de longo alcance, com base na expansão do estado. A lista de projetos impressiona: o programa nuclear, as imensas represas hidrelétricas, vários projetos ambiciosos de construção de rodovias e ferrovias; a expansão das fronteiras na região amazônica. Ainda estão sendo avaliadas as conseqüências, tanto positivas como negativas, de tudo isso. No lado positivo, ficaram a modernização do parque industrial do país e o crescimento efetivo da renda nacional. Do lado negativo, os níveis excessivos de concentração de renda, a destruição do meio ambiente, o esvaziamento das regiões interioranas, a deterioração das cidades, o inchaço do estado, o desperdício trazido pelos projetos não concluídos ou demasiadamente extravagantes, e o crescimento da dívida externa, que levou à crise dos anos 80.<sup>2</sup>

O que fez convergir os intelectuais e cientistas da esquerda com os militares da direita foi o nacionalismo e a crença compartilhada nos poderes da ciência e da tecnologia. Não foi pacífica tal coexistência. Muitos intelectuais perderam seus cargos acadêmicos e se viram forçados ao exílio. A construção de novas instituições científicas e de pesquisas, bem como a participação de cientistas talentosos que não se submetiam facilmente ao autoritarismo militar, exigiam constantes e difíceis negociações com oficiais de segurança, as quais eram realizadas, nem sempre com o êxito desejado, sob a chancela do Ministro de Planejamento, João Paulo dos Reis Velloso, ou por pessoas como Zeferino Vaz. Havia também uma contradição muito clara entre, por um lado, as políticas econômicas então sendo implementadas pelo Ministério da Fazenda, orientadas no sentido da internacionalização da economia e da admissão de capitais e tecnologias estrangeiros, e, do outro, os projetos voltados para

---

<sup>2</sup> Lessa 1978; F. M. de O. Castro 1985; Schwartzman 1980.

a autonomia tecnológica, sob a égide do Ministério do Planejamento. Devido a essa dicotomia, os investimentos voltados para a tecnologia eram raramente baseados em considerações macroeconômicas de maior escopo, enquanto que as políticas econômicas jamais tomaram em consideração o desenvolvimento de tecnologias nacionais.

A entrada das agências de desenvolvimento e planejamento econômico no campo da ciência e do ensino de pós-graduação intensificou a tendência histórica no sentido de favorecer a tecnologia aplicada em detrimento da ciência básica, inclinação essa já dramatizada pela mudança de nome do Conselho Nacional de Pesquisa, expressão que estava longe de encerrar somente um sentido nominal. As agências de apoio à ciência, como a FINEP, e o CNPq se inchando com centenas e depois e finalmente milhares de funcionários, e os cientistas passaram a ter de negociar com economistas e administradores, a cada dois ou três anos, a renovação de suas dotações, numa base de projeto por projeto. Em 1973, e depois também em 1975, foi promulgado um plano nacional bianual para ciência e tecnologia, projetando gastos anuais que variavam de 323 a 824 milhões de dólares.<sup>3</sup> Esses planos representavam pouco mais do que um agrupamento de por despesas previstas pelo setor, a maioria das quais --- 65 por cento para o período 1973-75 --- se encontravam completamente fora da esfera de influência das autoridades de planejamento, ou de órgãos como o FINEP, o Conselho Nacional de Pesquisa ou o Banco Nacional de Desenvolvimento. A expectativa para o período 1976-77 era de que os gastos por conta dessas agências seriam aumentados levemente. Uma parcela entre 21 e 27 por cento de todos os dispêndios seria destinada à formação de graduados, bolsas de estudo e "desenvolvimento científico" em geral; entre 20 e 29 por cento iriam para a tecnologia industrial; entre 11 e 15 por cento, para pesquisa agrícola; e entre 5 e 10 por cento, para projetos ligados à energia atômica. Não existe qualquer avaliação conhecida de como os planos foram implementados ou de como foram realizadas as despesas. O terceiro plano, para os anos 1978-79, já sob o Presidente João Batista de Figueiredo, consistia numa ampla declaração de propósitos, sem indicação de quaisquer cifras. Nessa altura, João Velloso e José Pelúcio Ferreira já haviam deixado seus postos, e Delfim Neto, o antigo Ministro da Fazenda, conduzia a economia na qualidade de Ministro de Planejamento. Pela primeira vez, as políticas macroeconômicas e tecnológicas se encontravam sob o poder da mesma autoridade, que dedicou às segundas uma prioridade muito baixa.

---

<sup>3</sup> Schwartzman 1978:574

## **A reforma de 1968 da educação superior**

Em 1968, foi introduzida uma nova legislação destinada a realizar uma profunda reorganização no sistema de educação superior. Aumentava o número de candidatos à admissão, e se tornava impossível manter as pequenas dimensões do sistema. Era a época também de intensas manifestações de rua contra o governo militar, prenunciando vários anos de atividades de guerrilha urbana, com base em movimentos estudantis, e de violenta repressão governamental, que incluía um rígido controle sobre atividades políticas nas universidades. A década compreendida entre 1968 e 1978 também correspondeu a um período de rápido crescimento econômico, acompanhado da criação de muitos postos de trabalho e intensificação da mobilidade social. Quando combinados, esses fatores provocaram uma completa reformulação do sistema vigente de educação superior do país, embora não necessariamente nas direções prescritas na legislação de 1968.

Essa reforma de 1968 adotava as idéias desenvolvidas em meados dos anos 1960 pela Universidade de Minas Gerais -- as quais, por sua vez, se baseavam na experiência da Universidade de Brasília, no início da década --- e buscava atender à aspiração de grupos altamente educados no sentido de adotar o modelo de universidade americana de pesquisa.<sup>4</sup> É possível estabelecer um vínculo direto de ascendência entre essas idéias e as suscitadas durante a experiência frustrante da Universidade do Distrito Federal: Anísio Teixeira fazia parte de ambas, e Darci Ribeiro, que organizara a Universidade Brasília, estivera ligado ao Centro Brasileiro de Pesquisas Educacionais, durante os anos 1950.<sup>5</sup> Havia também uma presença americana mais direta, consubstanciada nas recomendações de uma comissão mista estabelecida entre a Agência norte-americana de Desenvolvimento Internacional (USAID) e o Ministério da Educação do Brasil.<sup>6</sup> Sob o ponto de vista organizacional, a reforma de 1968 introduziu muitos elementos extraídos das universidades de pesquisa norte-americanas: os departamentos, que levaram à eliminação do tradicional sistema de cátedras; o sistema de créditos, que acabou com os programas de cursos seriados e anuais; as instituições de pesquisas; os programas de pós-graduação que conferem graus de mestrado e doutorado; e um "ciclo básico" nas universidades, que foi concebido com o intuito de prover uma espécie de educação geral, de tipo "colegial", nos dois primeiros anos de aulas. Todas as instituições de

---

<sup>4</sup> Pimenta 1984:24

<sup>5</sup> Mariani 1982<sup>a</sup>.

<sup>6</sup> Carneiro e outros 1969

ensino superior deveriam convergir para esse modelo; não se previa diferenciação institucional ou de papéis.

A implementação da reforma levou a resultados não previstos, em parte porque os reformadores de 1968 não haviam antecipado a explosão na demanda por educação superior, que estava ganhando velocidade precisamente naqueles anos (ver Tabela 10). O número de pedidos de inscrição em instituições de ensino superior aumentou mais de cinco vezes entre 1970 e 1980, em parte devido à expansão da rede de ensino secundário e em parte porque contingentes dos novos grupos sociais (mulheres, idosos) estavam tentando ingressar no sistema. As autoridades governamentais responderam à pressão, permitindo que instituições particulares de ensino superior viessem a proliferar sem muito controle de qualidade, e desse modo afastando-se cada vez mais do modelo de universidade de pesquisa que, pela legislação, deveria ser adotado por todos.<sup>7</sup>

tabela 10. Crescimento do Sistema Educacional no Brasil, 1965-1980 [1970=100]

	<b>1965</b>	<b>1970</b>	<b>1975</b>	<b>1980</b>
População	87,3	100	115,0	127,8
Concluíram o nível secundário	49,3	100	163,1	239,6
Vagas para o nível superior	39,7	100	240,1	279,3
Candidatos a instituições de nível superior	33,7	100	237,5	548,5
Matrículas nos cursos de pós-graduação	34,2	100	212,0	294,9
Matrículas em instituições particulares	28,3	100	245,3	353,7
Matrículas em universidades públicas		100	164,0	238,2

FONTE: Dados educacionais do Ministério da Educação, Serviço de Estatística da Educação e Cultura; dados sobre população colhidos em recenseamentos brasileiros.

As novas regras foram aplicadas sobretudo ao setor público, mas, mesmo aí, os resultados se mostraram diferentes do que se esperava. Até então, o poder acadêmico residia sobretudo nas congregações das faculdades, e as velhas escolas profissionais, sob o ponto de vista sociológico, eram as únicas instituições reais dentro das universidades ou isoladas. O novo arranjo buscou transferir o poder para os departamentos e institutos de pesquisa, bem como transformar os velhos cursos profissionais numa soma de créditos a serem obtidos pelos estudantes nos diferentes departamentos. As escolas mais estabelecidas e tradicionais se opuseram a essa mudança e implementaram somente dentro de seus muros a organização do instituto-departamento. As áreas novas e mais fracas encontraram-se mais abertas à inovação, mas sua própria fraqueza provocou a concentração do poder nas respectivas reitorias.

<sup>7</sup> Schwartzman 1988 a

As escolas que mantiveram sua integridade institucional foram as que melhor conseguiram manter ou melhorar a sua qualidade, no correr dos anos seguintes.

Duas outras inovações --- o ciclo básico e o sistema de créditos --- tiveram também resultados duvidosos. Os alunos que terminavam a escola secundária tinham de submeter-se a exames competitivos para conseguir a carreira e a escola de sua preferência, sendo que os aprovados eram automaticamente destinados a essas carreiras. O ciclo básico ficou assim imprensado entre os exames de admissão e os cursos profissionais, motivo por que passou a ser visto pela maioria como uma tediosa perda de tempo. O sistema de créditos esbarrou contra os conteúdos fixos e regulados da maioria das carreiras e colidiu com os recursos limitados de que dispunham as instituições para oferecer escolhas de cursos. Como resultado, tanto o sistema de créditos como os cursos básicos se transformaram, na melhor das hipóteses, em maneiras novas e mais complexas de fazer as mesmas velhas coisas; e, na pior, em pesadelos administrativos e pedagógicos.

As autoridades educacionais criaram também condições legais e orçamentárias que permitiram às universidades contratar professores em regime de tempo integral. Até então, os salários nas universidades eram muito baixos e não podiam competir com o montante que um profissional liberal de êxito poderia receber de seus clientes. À medida que as universidades se expandiam, foram sendo introduzidos cursos novos e não tradicionais; criaram-se programas de pós-graduação e pesquisas, e começou a surgir um novo estrato de professores universitários de tempo integral. Em parte, professores antigos eram convocados a lecionar nos novos programas de pós-graduação, mas poucos eram os que detinham as qualificações necessárias para trabalhar nesse nível, ao mesmo tempo que o novo ciclo básico, acrescido dos problemas acarretados pela expansão das matrículas, exigia que um grande número de professores novos fossem admitidos sem demora. O resultado foi que, em poucos anos, a maioria dos professores das universidades públicas brasileiras passaram do regime de tempo parcial para o de tempo integral, sem ter necessariamente melhorado as suas qualificações acadêmicas.

### **Os Novos Programas de Pós-Graduação**

A reforma teve muito mais êxito no que diz respeito à criação de departamentos acadêmicos, de institutos de pesquisa e de programas de pós-graduação. Instituições como as universidades de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul --- que se haviam beneficiado, em graus diversos, das tradições científicas acumuladas, de presença de visitantes estrangeiros e de oportunidades de intercâmbio internacional --- puderam adaptar-se com mais facilidade aos novos formatos organizacionais, e ganhar com a introdução dos

mesmos. Cursos pequenos de pós-graduação, caracterizados por sua alta qualidade, e que até então existiam como fruto de um empenho organizado, foram reunidos sem dificuldade por essas mesmas pessoas e instituições.

Essa tendência foi reforçada por novas fontes de financiamento e pela flexibilidade institucional causada pelo surgimento de agências de planejamento econômico no campo de ciência e tecnologia. De uma hora para outra, e durante vários anos, o montante de dinheiro disponível para ciência e tecnologia excedia em muito a capacidade de gastá-lo. Eram modernas e flexíveis as novas agências de ciência e tecnologia criadas para gerir esses recursos. Livres das limitações orçamentárias e burocráticas típicas do serviço público brasileiro, elas viam com desdém as instituições universitárias tornadas complexas, conflituosas e burocratizadas. Inicialmente, procuraram incentivar a pesquisa em empresas públicas e privadas brasileiras, concedendo-lhes empréstimos a juros baixos e serviços de assistência técnica. Mais tarde verificaram que a maioria das pessoas competentes já se encontravam em instituições acadêmicas, motivo por que lhes transferiram uma considerável parte de seus recursos.

A estratégia adotada pelas agências de ciência e tecnologia consistia em identificar os grupos de pesquisa que elas consideravam bons ou promissores e fornecer-lhes apoio direto, freqüentemente contornando normas estabelecidas para firmar contratos de trabalho, procedimentos contábeis e até mesmo o processo de decisão internos às universidades. Tudo o que lhes interessava eram as considerações de natureza substantiva. Para os pesquisadores, passava a haver um novo mercado, que se mostrava sensível às suas qualificações e aspirações. Novos recursos se tornaram disponíveis para as universidades, mas fluíam completamente fora de seu controle. Começaram a coexistir departamentos bem mantidos e bem pagos, dotados de pessoal qualificado, ao lado de programas deficientes --- os primeiros, mais preocupados com pesquisas e ensino de pós-graduação; os últimos, ligados a escolas e cursos tradicionais em nível inferior ao de pós-graduação. Estabeleceu-se assim um sistema de dois patamares, não somente entre instituições de educação superior, mas também dentro de cada uma delas, circunstância essa responsável por tensões e ambigüidades que iriam se intensificar nos anos seguintes.

As autoridades educacionais tinham seus planos próprios para a elevação do nível dos professores universitários e para o ensino de pós-graduação. A nova legislação exigia que os professores só poderiam ser contratados e promovidos se tivessem as necessárias qualificações acadêmicas, e as universidades eram incentivadas a criar e expandir seus programas de pós-graduação. O nível de qualidade deveria ser regulado por meio de um Conselho Federal de Educação e um órgão do Ministério de Educação, a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior), que era anterior à reforma e se encarregava de conceder bolsas de estudo para professores e alunos de pós-graduação, dentro e fora do país.

Para as agências de planejamento, a estratégia parece ter funcionado muito bem. Em 1970, existiam nas universidades brasileiras cerca de 57 programas de doutorado; em 1985, havia mais de 300, com cerca de uns outros 800 para formação em nível de mestrado.<sup>8</sup> Cerca de 90 por cento desses cursos funcionavam em universidades públicas. Combinados, os dois níveis estavam graduando cerca de 5.000 estudantes a cada ano. Segundo o consenso geral, o Brasil começara a construir uma comunidade significativa.

As políticas dos órgãos educacionais com as dos de ciência e tecnologia não coincidiam totalmente. O alto valor atribuído aos diplomas acadêmicos levou a uma rápida proliferação de programas de pós-graduação em todo o país. As universidades tinham liberdade de criá-los, o que levou os professores a solicitar licença remunerada para freqüentar os novos cursos. Uma vez que os estudantes, em sua grande maioria, se distribuíam em áreas ditas "suaves", não técnicas, o ensino em nível de pós-graduação se expandiu sobretudo nesses campos (ver Tabela 11). Como resultado, a qualidade geralmente veio a sofrer durante o processo. O Conselho Federal de Educação, ao qual cabia dar o necessário credenciamento, mostrou-se extremamente lento e quase sempre não muito qualificado para exercer essa tarefa. As agências apoiavam os programas de sua preferência, principalmente nos campos básicos e tecnológicos, sem dar importância aos mecanismos de credenciamento imaginados pelo Conselho. No final, a CAPES estabeleceu um mecanismo de revisão por pares dos programas de pós-graduação que se tornou o mecanismo de credenciamento de fato, do sistema aceito pelos dois lados. Segundo essas avaliações, somente cerca de um quarto dos novos programas de pós-graduação revelaram qualidade razoável ou indicaram possibilidades de melhoria. Esse sistema foi útil no processo de concessão de subvenções e bolsas, mas não podia forçar uma universidade a liquidar um programa que não preenchesse os requisitos.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Paulinyi e outros 1986.

<sup>9</sup> Castro e Soares 1986.

TABELA 10. Estudantes matriculados em programas de pós-graduação, por áreas (1975-1983) (Milhares)								
Ano	Ciências "Duras"	Biológicas	Engenharia	Saúde	Agricultura	Sociais, aplicadas <sup>a</sup>	Sociais, Humanidades	Total
1975	2.898	2.196	2.421	2.111	1.811	10.808	-	22.245
1976	3.751	2.172	3.491	3.028	1.942	11.871	-	26.255
1977	4.362	2.405	3.969	3.370	2.374	15.052	-	31.532
1978	4.829	2.761	5.442	3.612	2.857	14.130	-	33.631
1979	4.755	2.951	5.459	3.771	3.018	16.654	-	36.608
1980	4.936	3.054	5.644	4.216	3.145	17.611	-	38.606
1981	5.170	3.137	5.715	4.677	2.709	18.776	-	40.184
1982	4.385	2.852	5.391	4.658	2.728	6.479	12.737	39.230
1983	4.264	2.913	4.990	4.561	2.709	6.452	9.961	35.850

FONTE: Paulinyi e outros 1986

<sup>a</sup> Ciências Sociais e Humanidades foram contadas juntas até 1981. Daí em diante, foram contadas em separado as ciências sociais aplicadas (trabalho social, administração, comunicações, etc.).

### **Instituições de Alta Tecnologia**

A culminação desse impulso consistiu no estabelecimento de instituições totalmente novas, que seriam livres das limitações do passado. Deviam ser o mais libertas possível de entraves e restrições institucionais ou burocráticas. Passariam a receber grandes somas de dinheiro das agências de planejamento científico, a serem geridas por pessoas bem qualificadas. Cabia-lhes trabalhar na fronteira das tecnologias modernas, que o país, segundo se supunha, necessitava para prosseguir em seu crescimento econômico e industrial. Mais do que quaisquer outras, foram duas as instituições que satisfizeram esses requisitos: a Universidade de Campinas e o programa de engenharia da Universidade do Rio de Janeiro, a COPPE (Coordenadoria dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia).

Em 1965, Zeferino Vaz deixou a Universidade de Brasília para organizar uma nova universidade estadual na cidade de Campinas, São Paulo. A princípio, a nova universidade se destinava principalmente a constituir uma alternativa institucional à Universidade de São Paulo, que já se mostrava abarrotada de estudantes e de pessoal. Graças contudo a Zeferino Vaz e um sólido apoio federal, ela se transformou num projeto de uma nova e moderna universidade de pesquisa.

Era romântica a sua concepção para a nova universidade. Como o novo *campus* ainda devesse ser construído, Zeferino Vaz pediu ao arquiteto que edificasse "uma grande praça central com 300 metros de diâmetro" e disse

" Farei um jardim maravilhoso, com a beleza natural de flores, árvores, pedras e água. Será uma ágora grega, em direção à qual convergirão todas as unidades. A ágora será atraente, e os estudantes e professores lá se encontrarão para discutir e trocar idéias e concepções. Lá se poderá ver o geneticista, o físico, o médico, o botânico, o químico e a Faculdade de Engenharia de Alimentos. Os programas multidisciplinares emergem

em qualquer lugar, estimulados pela disposição dos elementos componentes --- porque o círculo nos apresenta o conceito de unidade: sem lados ou posições privilegiadas. Tudo converge para essa praça, que simboliza o bem estar da humanidade... Eu queria criar uma universidade que fosse como um organismo, em que os diferentes órgãos --- físicos, matemáticos, naturalistas, filósofos, artistas --- trabalhassem todos juntos para a preservação do bem estar físico, mental e espiritual da comunidade.<sup>10</sup>

Na prática, ele era menos romântico. Baseado em sua reputação, e dispondo de apoio financeiro dos governos estadual e federal, Zeferino Vaz iniciou um grande esforço no sentido de trazer de volta ao Brasil os cientistas que haviam deixado o país no correr dos anos anteriores. Durante sua entrevista, ele falou de seus contatos pessoais e da ajuda recebida do Secretário de Finanças Dilson Funaro, em nível estadual, e de nomes poderosos nos órgãos federais econômicos e de planejamento, tais como o Ministro da Fazenda Delfim Neto; Marcos Viana, no Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico; José Pelúcio Ferreira, na Financiadora de Estudos de Projetos, e João Batista Vidal, na Secretaria de Tecnologia Industrial.

À Física estava reservado um papel fundamental, motivo por que Marcelo Damy de Souza Dantas foi convidado a organizar o instituto, que veio a ser batizado com o nome de Gleb Wataghin. Um outro lugar foi oferecido a César Lattes, que deixara o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Em seguida, veio Sérgio Porto, seguido de Rogério Cerqueira Leite, José Ripper e vários outros. Esse grupo tinha em comum antigos vínculos com o Instituto Tecnológico da Aeronáutica, bem como seus anos de trabalho nos Laboratórios Bell, nos Estados Unidos.

Caberia a Sérgio Porto desempenhar um papel central no novo projeto. Ele havia nascido em 1926, estudado química na Faculdade de Filosofia no Rio de Janeiro, e concluíra o doutorado em Física na Universidade de Johns Hopkins, em 1954. Entre 1954 e 1960, ele atuou no departamento de física do Instituto Tecnológico da Aeronáutica, ano em que passou a integrar o pessoal técnico dos Laboratórios Bell, até 1965. Daí, ele se mudou para a Universidade da Califórnia do Sul. Uma série de estudos sobre o efeito Raman baseado na utilização de lasers levaram-no a muitas publicações e a merecer uma reputação internacional.

Apesar de todos esses êxitos nos Estados Unidos, Sérgio Porto começou, em meados da década de 1960, a considerar as condições sob as quais poderia regressar ao Brasil. Em 1970, veio a Brasília, para depor perante uma comissão parlamentar de inquérito sobre a drenagem intelectual [*brain drain*] de cientistas brasileiros. "Eu disse a eles: O povo brasileiro não nos quer. Nós não fugimos; vocês é que nos expulsaram." No seu entender, foram as condições impróprias de trabalho, e não a

---

<sup>10</sup> Entrevista com Zeferino Vaz.

política, o motivo que levava tantos cientistas brasileiros a viver no exterior (e sua lista incluía Sérgio Mascarenhas, Luís Valente Boff, Rogério Cerqueira Leite, José Ripper, Roberto Salmeron e Fernando de Souza Barros). Seguiram-se vários contatos com o Ministro de Planejamento Reis Velloso. Em 1972, Sérgio Porto concordou em voltar ao Brasil, com base numa garantia de que poderia contar com 2 milhões de dólares para a execução de seus projetos.<sup>11</sup>

Havia o entendimento de que Sérgio Porto seria o diretor do instituto de física. Contudo, ao chegar, ele descobriu que a posição já estava ocupada por Rogério Cerqueira Leite.<sup>12</sup> As desavenças em torno da chefia e orientação provocaram a demissão de Damy; Sérgio Porto e Cerqueira Leite dividiram o comando da nova instituição com Zeferino Vaz. Com o correr do tempo, o Instituto de Física se transformou no que Cerqueira Leite veio a descrever como "o maior instituto de física numa universidade em todo o mundo --- aliás, muito bom em termos de qualidade ---, operando em todas as áreas relacionadas com semicondutores, desde o crescimento de cristais até as aplicações práticas. Sérgio Porto prosseguiu com suas pesquisas sobre lasers, e trabalhou com maneiras de utilizá-los numa grande variedade de tarefas, desde a cirurgia do olho à fusão atômica. Criou-se ainda uma companhia para parcerias empresariais com o setor industrial, chamada CODETEC, sob a chefia de Aldo Vieira da Rosa, oficial da força aérea e cientista originariamente também do ITA.

Enquanto Zeferino Vaz esteve no comando, a Universidade de Campinas foi tida como atravessando uma fase provisória, circunstância essa que, na prática, significava que Zeferino Vaz e seus companheiros mais próximos dispunham de plenos poderes para contratar professores e designar as autoridades da universidade. Esta situação, combinada com a proporção extremamente elevada de *soft money*, que se transformara em parte de seu orçamento, fez com que a Universidade de Campinas se transformasse numa instituição instável, ambiciosa e inovadora, o mais próximo que o Brasil já teve de uma verdadeira universidade de pesquisa.

---

<sup>11</sup> "Esta foi a sua promessa, bem lá junto à piscina [na casa de Sérgio, em Los Angeles]. Ele [Velloso] ficou de dizer a Zeferino Vaz que providenciasse um imóvel e me garantiu que contrataria trinta cientistas com o grau de doutorado. Essas foram as minhas condições para regressar: trinta doutores, um edifício e dois milhões de dólares. E eu os consegui. Infelizmente, fui muito ingênuo, e os dois milhões se transformaram num só. A FAPESP me prometera 300.000 dólares, mas só me deu 400.000 cruzeiros (cerca de 67.000 dólares), o que significa que infelizmente não pude completar o meu laboratório". (Entrevista com Sérgio Porto).

<sup>12</sup> Rogério Cerqueira Leite tinha sido aluno de Sérgio Porto no ITA e fora trabalhar nos Laboratórios Bell, em 1962, depois de ter-se diplomado num curso de física na Universidade de Paris. Seu regresso ao Brasil fazia parte da mesma iniciativa relatada por Sérgio Porto, e também incluía a promessa de equipamento e apoio financeiro.

Diferentemente do caso de Campinas, que fora planejada como uma universidade clássica, à que estava ligada uma alta dose de tecnologia, a COPPE representava precisamente o oposto --- a saber, uma tentativa de enxertar um programa de ensino e pesquisa de alta tecnologia numa universidade brasileira tradicional, a Universidade Federal do Rio de Janeiro.<sup>13</sup>

A história da COPPE é inseparável da biografia de seu fundador e primeiro diretor, Alberto Luís Coimbra.<sup>14</sup> Graças aos esforços de Coimbra, no início da década de 1960, o seu antigo professor na Universidade de Vanderbilt, Frank Tiller (já então trabalhando na Universidade de Houston), foi convidado a lecionar na Escola Nacional de Química. Seguiu-se uma série de visitas de engenheiros químicos brasileiros aos Estados Unidos, com o propósito de criar um programa de pós-graduação em engenharia química no Rio de Janeiro. Esse intercâmbio foi apoiado em parte, respectivamente, pela Escola de Química, por instituições americanas e pela Organização dos Estados Americanos. Em 1962, Alberto Coimbra voltou aos Estados Unidos para se familiarizar melhor com o modelo americano de ensino de pós-graduação. Nos anos seguintes, mandou vários de seus melhores alunos --- Giulio Massarani, Afonso da Silva Teles, Carlos Augusto Perlingero --- para estudar em Houston.<sup>15</sup>

O projeto da nova instituição já estava sendo esboçado, e no início de 1964, começou o relacionamento com o recém-criado Fundo Nacional de Tecnologia e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, o que contribuiu também para a orientação do próprio Fundo:

---

<sup>13</sup> Para um relato mais completo, ver Nunes, Souza & Schwartzman 1982.

<sup>14</sup> Alberto Luís Coimbra formou-se na Escola Nacional de Química do Rio de Janeiro, em 1946. Estudou para um mestrado em engenharia química na Universidade de Vanderbilt e, entre 1949 e 1953, trabalhou na Escola de Engenharia Industrial de São Paulo, instituição privada. Voltou ao Rio de Janeiro em 1953, para disputar uma cadeira na Escola de Química. A seguir, durante vários anos, "lecionou na Escola de Química, na Petrobrás (companhia petrolífera estatal brasileira), operou como consultor para duas firmas americanas, ensinou na Universidade Católica e lidou com engenharia química e mecânica de fluidos" (Entrevista com Alberto Coimbra).

<sup>15</sup> "Era como uma ordem direta vindo de Coimbra. Ele foi um professor muito bom na Escola de Química. As pessoas gostavam de suas aulas, e constituía um privilégio ser bem tratado por ele. Lembro-me de que ele apareceu uma vez na biblioteca e fez um gesto para mim: 'Vem cá. Você vai para Houston'. Acreditávamos tanto nele que nem pensávamos duas vezes.. Não tínhamos a menor idéia do que íamos fazer nem do que significava realmente um ensino de pós-graduação.(Entrevista com Giulio Massarani). Massarani e Afonso da Silva Teles viajaram aos Estados Unidos, para "completar os seus mestrados e voltar para fazer só Deus sabe o quê. Se o projeto de um novo programa de graduação desse certo, eles teriam um emprego e uma carreira no ensino de pós-graduação da universidade. Em caso negativo, poderiam trabalhar na indústria, onde, naquela época, poderiam realizar muito pouco com os conhecimentos que teriam obtido com os seus graus de mestrado" (Entrevista com Carlos Perlingero).

"Criou-se um relacionamento amistoso entre os professores e os altos funcionários do BNDE, aliás muito agradável e gratificante. Eles compartilhavam dos problemas da universidade e procuravam ajudar, sempre que o pagamento atrasava por algum motivo. Os primeiros estatutos do fundo foram redigidos na COPPE. No início, só se contemplava a engenharia, mas fomos incluindo física, matemática e química, uma vez que não se pode ter ensino de pós-graduação em engenharia sem as ciências básicas... Ajudamos também a criar o programa de pós-graduação em matemática no Instituto de Matemática Pura e Aplicada.<sup>16</sup>

O dinheiro começou a fluir em 1967 e chegou a seu máximo em 1973. A COPPE criou uma grande variedade de acordos de cooperação com pessoas e entidades no mundo inteiro. Seu catálogo relativo a 1971 menciona a Organização dos Estados Americanos, a Comissão Fulbright, a Fundação Rockefeller, a Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID), além dos governos da França, Reino Unido, Países Baixos, União Soviética, Alemanha Ocidental.

Através desses acordos, foram convidados professores estrangeiros para vir ao Brasil, alguns alunos brasileiros viajaram ao exterior para conseguir o seu doutorado, e tiveram início muitos projetos conjuntos de pesquisa.<sup>17</sup> Partindo da química, a COPPE expandiu-se pelos terrenos da engenharia biomédica, engenharia mecânica, metalurgia, engenharia civil, engenharia da produção e administração de negócios. Várias centenas de professores foram contratados com salários e condições de trabalho melhores do que as então existentes na Escola de Engenharia, à qual a COPPE formalmente pertencia. Na qualidade de coordenador geral do programa, Alberto Coimbra enfeixava em suas mãos a maioria das decisões. "Tínhamos de criar como que uma ilha para nos proteger contra o molde que nos circundava. Tivemos de crescer, e crescer muito rapidamente --- como um balão que subisse tão rápido, que nenhuma pedra nos poderia alcançar ---, ser fortes e imunes às deficiências da universidade.... Tivemos às vezes de recorrer a meios não ortodoxos para conseguir tudo isso. É claro que, para tanto, não agíamos de acordo com a burocracia da universidade.<sup>18</sup>

A burocracia reagiu. Alberto Coimbra foi acusado de malbaratar recursos públicos e, em 1973, deixou seu posto, amargurado. Em 1977, a Universidade do Rio

---

<sup>16</sup> Entrevista com Alberto Coimbra.

<sup>17</sup> "O Alberto Coimbra estava realmente interessado em expor sua entidade a todas as tendências. Por vezes, os americanos se mostravam prepotentes nas organizações que eles ajudavam a financiar --- como a OEA e outras --- e ele não gostava disso, porque achava que isso restringia sua liberdade ... Hoje, a COPPE sofre influências mais européias que americanas. Em algumas áreas, contudo, os americanos são mais fortes --- como em engenharia de sistemas, por exemplo. A Europa e os Estados são semelhantes em termos de conhecimentos, mas os Europeus se mostram mais fortes em química. Entretanto, é difícil dizer; não é nada claro." (Entrevista com Giulio Massarani).

<sup>18</sup> Entrevista com Alberto Coimbra.

de Janeiro aprovou um novo estatuto para a COPPE, que a colocou sob a autoridade direta do reitor da Universidade. Após os primeiros anos de forte liderança empresarial, chegara a vez da fase de gerenciamento, graças à qual a COPPE se tornou um componente importante e permanente da universidade.

Em que medida a COPPE realizou suas metas iniciais? Ainda de acordo com Alberto Coimbra, "a COPPE foi criada para formar uma espécie de profissional que o Brasil ainda não conhecia, com uma qualificação de nível de mestrado ou doutorado. Acreditávamos que pessoas com esses requisitos eram necessárias para conseguir-se o desenvolvimento tecnológico do país. Já contávamos com pessoal de nível médio, com engenheiros, mas ainda carecíamos de indivíduos formados, que pudessem criar nova tecnologia".<sup>19</sup> E isso era exatamente o que o Fundo de Tecnologia definia como seu objetivo. De acordo com os economistas do banco, o Brasil mostrava um claro descompasso entre investimentos em setores básicos da economia do país e investimentos em educação. Ora, o desenvolvimento industrial dependia das qualificações dos indivíduos, do fortalecimento da competência científica e tecnológica do país e da redução do montante gasto no pagamento de tecnologia, *know how*, assistência técnica e patentes estrangeiras. Esperava-se que o fundo investisse não só para implantar um bom ensino de pós-graduação, como para prover incentivos e assistência técnica, a fim de estimular as companhias brasileiras a melhor utilizar tecnologia moderna na sua luta contra a concorrência das filiais locais das corporações estrangeiras.<sup>20</sup>

O saldo não foi muito positivo. Alberto Coimbra, no que lhe diz respeito, mostrou sua frustração:

"Criamos programas de pós-graduação para um Brasil que não existia e que ainda não existe, que não correspondeu ao que esperávamos que acontecesse. Estávamos lançando ao mercado um produto sofisticado, dirigido ao desenvolvimento tecnológico do país. Imaginávamos que, se fizéssemos a nossa parte, formando pessoas em engenharia, elas seriam absorvidas por um país que realmente queria criar a sua própria tecnologia. Contudo, isso jamais aconteceu .... O Brasil não precisa mestres e doutores, nem sequer de engenheiros com cinco anos de formação. Bastam engenheiros operacionais, uma vez que continuaremos para sempre operando em fábricas importadas."<sup>21</sup>

Haviam opiniões mais equilibradas, mas apontando na mesma direção:

---

<sup>19</sup> Entrevista com Alberto Coimbra.

<sup>20</sup> BNDE 1974.

<sup>21</sup> Entrevista com Alberto Coimbra

" Tenho quase certeza de que a COPPE está cheia de defeitos, no sentido de que ela avança longe demais na frente da realidade brasileira, além de ser, em muitos campos, sofisticada demais quanto ao lado prático das atividades produtivas... As indústrias eram totalmente resistentes a qualquer participação desse tipo, agora ou no passado. Nosso desenvolvimento industrial era baseado exclusivamente na importação de tecnologia estrangeira, nas corporações multinacionais ou na aquisição de patentes estrangeiras por companhias brasileiras".<sup>22</sup>

Podemos compor um quadro mais preciso da situação através dos dados sobre os estudantes de pós-graduação e seu trabalho posterior (ver Tabela 12). Entre 1964 e 1978, somente vinte e três estudantes receberam o grau de doutor; apenas cerca de 20 por cento dos alunos de mestrado conseguiram concluir o curso, e 50 por cento abandonaram as classes sem conseguir os respectivos créditos. Essas baixas taxas de conclusão e de graduação são semelhantes ao que se costuma encontrar na maioria dos cursos de pós-graduação pelo Brasil afora. Nesse sentido, a COPPE não constitui qualquer exceção, circunstância que, evidentemente, não deixa de ser menos preocupante.

Se desconsiderarmos os cursos mais recentes, torna-se óbvio que as taxas de deserção mais altas ocorreram nas áreas em que a matrícula também era a mais elevada. Tais cifras parecem indicar que, para um grande número de alunos, o ensino de pós-graduação representava somente um jeito a mais de prolongar sua vida de estudante, quase sempre graças a uma bolsa, enquanto esperavam uma vaga no mercado de trabalho. Mas também é possível interpretar tais números como indicando que os estudantes da COPPE eram objeto de uma demanda tão elevada, que não eles tinham tempo para concluir seus cursos e receber seus diplomas.

---

<sup>22</sup> Entrevista com Pinguelli Rosa.

TABELA 12. COPPE: Pós-graduação, Matrículas, Deserção e Destino dos Estudantes, 1965-1978

Área de estudo	Grau de doutorado	Grau de Mestrado	Matrículas : Mestrado	Deserção ( % )	Destino <sup>(a)</sup>
Engenharia química (1963)	4	124	437	52,6	Ensino, empresas públicas
Engenharia mecânica (1966)	3	66	268	48,5	Ensino empresas privadas
Engenharia elétrica (1966)	1	86	699	60,9	Ensino , empresas públicas
Metalurgia (1966)	2	59	368	30,2	Ensino ,empresas públicas
Engenharia civil (1967)	6	139	942	65,5	Ensino, programa de doutorado
Engenharia de Produção	3	140	852	68,9	Ensino, empresas públicas
Naval (1967)	-	25	97	43,3	Ensino
Nuclear (1968)	-	87	329	44,3	Ensino, programa de doutorado
Engenharia de sistemas (1971)	6	109	660	49,1	Ensino, programa de doutorado
Biomédicas (1971)	-	21	120	33,3	Ensino
Administração de negócios (1975)	-	12	160	20,6	Empresas públicas

FONTE: Nunes, Souza & Schwartzman, 1982:24-42.

<sup>(a)</sup> Principal ocupação dos que obtiveram o grau de mestrado. Aparecem duas ocupações quando os números respectivos são próximos

Seja como for, fica patente que o nível de educação oferecido pela COPPE era muito mais elevado do que o requerido pelos estudantes que não conseguiam os seus diplomas ou pelas companhias que os empregavam. A COPPE poderia obter resultados iguais ou melhores, se estivesse preparada para dar níveis de treinamento mais modestos para o grosso de seus estudantes, ou se concentrasse seus esforços no ensino de pós-graduação dos cerca de 20 por cento que conseguiam diplomar-se. Para os que concluem seu mestrado, o destino é a própria universidade (37 por cento) ou o serviço público (21 por cento). Somente 13 por cento ingressam no setor privado, enquanto 19 por cento continuam sua vida estudantil em nível de doutorado. Os que se tornaram professores após terem alcançado o diploma de mestre provavelmente trabalharam com alunos de nível de graduação e não tiveram condições para prolongar uma vida profissional voltada para a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. As taxas de deserção para os que trabalham na obtenção de seus títulos de doutor foi maior do que a relativa ao nível de mestrado.

Em resumo, a COPPE pareceu transformar-se num bom programa de especialização nas áreas da engenharia mais tradicionais e operacionais: engenharia civil, elétrica, de sistemas e de produção. Suas metas originais --- desenvolver uma capacidade de engenharia verdadeiramente competitiva nacional e internacionalmente --- foram frustradas em sua maior parte. Os ideais de pesquisa, o trabalho acadêmico que se concretiza em dissertações, o fluxo constante de professores para propiciar os mais altos níveis de competência técnica e científica, o intercâmbio permanente com a Europa e os Estados Unidos --- todas essas idéias, que muitos chamam "o espírito da COPPE" ---, contrastam vivamente com a realidade, isto é, com uma deserção de 80 por cento de seus estudantes e os padrões de emprego dos demais.

### **“Big Science” e Alta Tecnologia**

Toda a razão de ser do investimento em tecnologia deve residir na sua utilização prática. Um sumário das experiências brasileiras nesses anos teria incluir todo o campo de pesquisas agrícolas, avanços recentes em biotecnologia, a indústria bélica e aeronáutica, a tecnologia para a siderúrgica <sup>23</sup> e o papel de algumas instituições como o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo. Tal sumário, contudo, estaria além do escopo deste estudo. Dois casos extremos de alta tecnologia -- energia atômica e computadores --- ressaltam do conjunto dos demais, devido em parte à sua proximidade com as ciências básicas, e por isso demandam um exame mais detido.

Já vimos como a pesquisa em física avançada, que forneceu a base para alguns trabalhos aplicados durante a guerra, não pôde, mais tarde, realizar o mesmo feito no campo da tecnologia nuclear, sabidamente muito mais complexo, oneroso e politicamente delicado. Confrontado com a necessidade de escolher entre duas possibilidades --- tentar desenvolver a sua própria tecnologia com o auxílio da comunidade científica existente ou adquirir a tecnologia estrangeira ---, o governo brasileiro optou pela segunda. Em 1975, foi assinado com a Alemanha Ocidental um ambicioso acordo de cooperação nuclear que pressupunha a construção de várias usinas para fornecimento de energia, e a transferência da tecnologia do urânio enriquecido. Esse acordo provocou forte oposição dos cientistas brasileiros, porque ele consistia principalmente na transferência da tecnologia de engenharia e não incorporava a competência, adquirida ou presumida, dos cientistas brasileiros. Com o passar do tempo, verificou-se que o acordo fora por demais ambicioso, tanto que ele hoje se limita, no máximo, à construção de duas usinas energéticas, nenhuma das quais ainda está prestes a ser concluída, no momento em que escrevo. Enquanto isso,

---

<sup>23</sup> Dahlman e Fonseca 1987.

a usina da Westinghouse continua viciada por sucessivas dificuldades técnicas, e talvez tenha de ser abandonada antes de entrar em operação normal.<sup>N.T.</sup>

Os militares brasileiros também empreenderem um outro programa de pesquisa atômica, chamado programa paralelo, fora das restrições embutidas no acordo firmado com a Alemanha. Jamais foram confirmados os boatos de que o Brasil estaria procurando produzir a sua própria bomba atômica. No entanto, o governo admitiu estar desenvolvendo motores nucleares para navios e submarinos. Em setembro de 1987, o Brasil anunciou formalmente ter desenvolvido toda a tecnologia necessária para a produção de combustíveis nucleares utilizáveis para fins pacíficos. Foi revelado que o método de ultracentrifugação era semelhante ao usado pelo consórcio europeu URENCO, e que o grau de enriquecimento (então anunciado como sendo de 1,2 por cento) deveria ser elevado até 20 por cento, no período de um a dois anos, quando a usina industrial estaria começando a operar.<sup>24</sup> O trabalho vinha sendo desenvolvido há oito anos no Instituto de Pesquisas Nucleares na Universidade de São Paulo, com o apoio dado pela marinha, a um custo declarado de 37 milhões de dólares. O anúncio foi recebido com ceticismo geral pela imprensa brasileira e pela comunidade científica do país. O nível de enriquecimento, como foi declarado, era tido como demasiadamente baixo para quaisquer propósitos práticos e as despesas, excessivamente elevadas, em vista da profunda crise econômica e das demais necessidades das instituições científicas. Era visto como uma tendência preocupante a concentração de recursos em pesquisas militares, às expensas de instituições civis.<sup>25</sup>

Enquanto, por um lado, a característica principal dos programas nucleares residia na exclusão de cientistas baseados em universidades e na criação de burocracias enormes, controladas pelo estrado, a indústria de computadores, pelo outro, começou com pessoas oriundas das universidades e deu lugar ao nascimento de um grande número de companhias de propriedade particular. As origens remotas dessa indústria podem ser localizadas nos físicos e engenheiros treinados pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica. Mais tarde, passou a empregar os formados ou pesquisadores provenientes de diversas entidades, como a Universidade de Campinas,

---

<sup>N.T.</sup> Em 2001, a Usina Angra I, construída pela Westinghouse, funcionava normalmente, enquanto que a usina Angra II, a única construída com tecnologia alemã, começava também a funcionar.

<sup>24</sup> Todo o programa nuclear foi profundamente abalado pela crise econômica do final dos anos 80, motivo por que a usina de enriquecimento nunca chegou a funcionar. Em 1990, o governo de Fernando Collor selou um fosso profundo, que havia sido escavado pelos militares para realizar provas subterrâneas, e assinou um acordo de inspeção mútua com a Argentina, de modo a assegurar o encerramento da faceta militar do programa de experiências nucleares.

<sup>25</sup> Guilherme 1957; Sales 1958; H. G. Carvalho 1973; Gall 1976; Leite 1977; Morel 1979; Adler 1987; *Jornal do Brasil* 1987.

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Universidade Católica do Rio de Janeiro e a COPPE. No final da década de 1960, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico começou a apoiar os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento em ciências de computação e em microeletrônica. Em 1971, a marinha contratou com a Universidade de São Paulo e a Universidade Católica do Rio de Janeiro "o planejamento, desenvolvimento e manufatura de um protótipo de computador adequado para operações navais, de preferência em associação com Ferranti", companhia inglesa.<sup>26</sup> Em 1972, o governo criou um órgão destinado a coordenar toda a área de aquisição de computadores e processamento de dados para o setor público, mas com poderes para controlar as importações para toda a indústria. Essa comissão levou à criação da Secretaria Especial de Informática, instituída sob a jurisdição do Conselho de Segurança Nacional, com plenos poderes para decidir sobre qualquer matéria relacionada com computadores e microeletrônica, desde importações até o estabelecimento de firmas manufatureiras ou a aquisição de equipamento de processamento de dados por universidades ou empresas estatais. Em 1973, foi criada uma empresa *holding* estatal, de nome de Digibrás, baseada em capitais provenientes de empresas estatais, com o propósito de promover a indústria brasileira de computadores. Em 1975, ela deu lugar à firma Cobra S.A. Contando com tais instrumentos, estabeleceu-se uma política de reserva de mercado para a produção de microcomputadores para firmas brasileiras. No que diz respeito aos minicomputadores, a estratégia consistia em estimular a formação de *joint ventures* sob o controle de firmas brasileiras, e na previsão de uma transferência completa de tecnologia. O mercado de grandes unidades [*main frames*] permaneceu aberto para a IBM e outras firmas multinacionais, mas todas as suas ações passaram a ser examinadas acompanhadas.

A fixação desta política coincidiu com a explosão da indústria de microcomputadores em todo o mundo. No Brasil, ela começou com base em componentes importados e se modelou em produtos muito conhecidos, manufaturados por empresas como Sinclair, Tandy Corporation, Apple, IBM e respectivos clones. A pesquisa centrava-se sobretudo em processos de engenharia reversa, adaptação de programas e aplicativos, desenvolvimentos de peças e de circuitos menos complexos. Em 1983, as firmas brasileiras fabricantes de computadores, que mal existiam cinco anos antes, estavam empregando cerca de 16.000 pessoas e vendendo algo como 690 milhões de dólares de equipamento, ao passo que as empresas multinacionais

---

<sup>26</sup> Adler 1987:245

estabelecidas no país tinham cerca de 10.000 funcionários e suas vendas atingiam ao redor de 800 milhões de dólares.<sup>27</sup>

No final de 1984, foi aprovado pelo Congresso Brasileiro, por larga maioria de votos dos partidos do governo e da oposição, um projeto que definia uma "política nacional de informática". Tal aprovação fora precedida por um debate muito vivo que recordava uma acalorada discussão anterior, da qual surgira a aprovação do monopólio estatal do petróleo, no início dos anos 1950. Mais uma vez, o tema era apresentado como constituindo um dilema entre, por um lado, a autonomia e autodeterminação nacionais e, por outro, o controle dos recursos econômicos do país por companhias internacionais e seus sócios locais. Mais uma vez, a política proposta repousava no apoio intenso não só de grupos militares nacionalistas, como de intelectuais, estudantes, sindicatos e políticos.<sup>28</sup>

As características inusitadas nesta política provocaram vários estudos, uma ampla cobertura da imprensa internacional e ameaças de retaliação por parte do governo Reagan. A principal novidade consistia em ser esta a primeira tentativa, na história do Brasil, de desenvolver uma política industrial baseada na tecnologia local e em firmas estritamente brasileiras. Já existia há muitos anos, por exemplo, a proteção de mercado em favor de um pequeno grupo de empresas multinacionais no campo da indústria de automóveis. O próprio monopólio estatal do petróleo também vinha de longa data, mas baseado em tecnologias disponíveis internacionalmente. Desta vez, contudo, já se pudera construir um certo grau de competência tecnológica, que iria servir de alicerce para a nova política.

A política brasileira de computadores constituiu um caso extremo de "integração da frente para trás", *backward integration*. Segundo esse modelo, a produção começa com a montagem das peças importadas para a formação do produto final, na expectativa de que este, com o correr do tempo, irá incorporando uma parcela cada vez maior de componentes produzidos no país.<sup>29</sup> Tal política requer, entre outras coisas, um investimento correspondente em pesquisa e desenvolvimento, fatores que não parecem ter existido no caso do Brasil.

É possível obter um panorama do estágio das pesquisas feitas em universidades na época, na área de ciências de computação (o que não inclui os

<sup>27</sup> Secretaria Especial de Informática 1984.

<sup>28</sup> O que se segue é baseado em Schwartzman 1988b. Ver também Tigre 1983; Piragibe 1985; Frischtak 1986; Evans 1986; Adler 1987.

<sup>29</sup> Nau 1986.

campos a elas relacionados de eletrônica e automação), mediante o exame de um plano trienal elaborado conjuntamente pela Sociedade Brasileira de Computação (que é uma associação científica), e pelo Centro Tecnológico de Informática (instituição de pesquisa criada pela Secretaria Especial de Informática próximo à cidade de Campinas). Havia cinco instituições que outorgam graus de doutor a cerca de dez pessoas por ano; era de 108 o número total de pesquisadores com grau de doutor. Existiam ainda quinze entidades que concediam graus de mestrado, além de um pequeno número de pessoas sendo formadas no exterior ou de regresso ao país. Na melhor das hipóteses, a previsão era de, a cada ano, serem formados quinze novos pesquisadores com nível de doutorado. O número total de pesquisadores fora das indústrias era estimado em 750, dos quais cerca de 500 trabalhavam com *software*. O plano de pesquisa projetava um acréscimo no número de doutores, de modo a atingir 750 até o ano de 1997, contra os 300 que existiriam se fosse mantida a atual taxa de crescimento. Para tanto, seriam necessários aumentos proporcionais em termos de pessoal e equipamento técnico, instalações de biblioteca, e outros semelhantes. O custo global para o conjunto dos projetos de pesquisa, infra-estrutura, intercâmbio e monitoramento posterior foi estimado em cerca de 40 milhões de dólares, a serem despendidos em três anos, o que representa uma quantia muito pequena, se comparada com o que estava sendo investido nos países desenvolvidos, e bastante próxima do valor do equipamento que a IBM estava disposta, no mesmo período, a fornecer às universidades brasileiras.

Também foi elaborada uma lista de projetos de pesquisas de alta prioridade, que incluía: o desenho de sistemas digitais, sistemas em regime de tempo compartilhado, engenharia de *software*, bancos de dados, CAD/CAM, inteligência artificial, processamento de sinais, matemática aplicada à computação e teoria de computação. No total, foram identificados sessenta e cinco projetos. O plano de pesquisas resultou da incorporação dos projetos de pesquisa então existentes, sem clara ordem de prioridades. Tal como apresentado, o plano jamais foi financiado.

Embora não se disponha de informação equivalente quanto ao conjunto da pesquisa nas indústrias, é possível inferir sua escala pela existência de cerca de 4.000 empregados detentores de diplomas universitários em todas as companhias brasileiras, a maioria dos quais operando em vendas, manutenção, controle de quantidade e administração. O Centro Tecnológico de Informática pretendia se constituir no ponto de partida de um amplo estabelecimento de pesquisa e desenvolvimento, a ser mantido graças a um imposto especial e a ser colocado diretamente sob a autoridade da Secretaria de Informática. O imposto foi vetado pelo Presidente João Figueiredo na assinatura da lei de 1985, e o Centro permaneceu como uma instituição limitada, com cerca de 300 pessoas e um orçamento da ordem de um milhão de dólares por ano. Não se tornou uma instituição dedicada exclusivamente à pesquisa, buscando

vender seus serviços ao setor privado, fornecer assistência técnica e desenvolver projetos conjuntos com as universidades. Ele também foi responsável por supervisionar a consecução das metas de nacionalização na fábrica de computadores de grande porte da IBM na sua vizinhança, voltada somente para o mercado externo, além de em seu mandato o desenvolvimento de padrões e a provisão de certificações para a indústria nacional de computadores.

A timidez do esforço de pesquisa constitui uma das razões de por que a política brasileira de informática foi alvo de severa crítica, não somente de competidores estrangeiros que gostariam de vender nos mercados brasileiros, mas também de usuários e produtores no Brasil que consideram essa política como um obstáculo crescente ao seu acesso às tecnologias de ponta. Na área dos computadores, assim como na de energia atômica e outros campos aplicados similares, o grande salto para frente foi muito mais curto do que fora originalmente previsto.

**UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA**  
**FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL**  
**SIMON SCHWARTZMAN**

**CAPÍTULO 4**

**O AUGES E O DECLÍNIO DA CIÊNCIA APLICADA**

Da Velha República à revolução de 1930 .....	2
A “ilustração brasileira” .....	4
Da astronomia tradicional à matemática moderna .....	8
Da medicina sanitária à pesquisa biomédica.....	12
A pesquisa geológica e o nacionalismo econômico .....	20
São Paulo assume a liderança .....	26

Podemos ver o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da educação superior no Brasil, durante as primeiras décadas do século vinte, como a interação entre duas tendências polares, uma visando a aplicação de princípios científicos, com resultados a curto prazo, a outra, mais acadêmica, voltada para noções mais européias do papel da ciência e da educação acadêmica. À medida em que decaíam as antigas instituições científicas, a primeira tendência era a mais fácil de se materializar e a que contava com maior apoio, levando à criação de centros de pesquisa e institutos dedicados à agricultura, biologia aplicada, medicina tropical, geologia e engenharia.

O componente acadêmico surgiria muitas vezes como uma atividade “clandestina” dentro das instituições de pesquisa aplicada, e só se institucionalizaria com a criação das primeiras grandes universidades brasileiras, na década de 1930. Em consequência, o trabalho científico raramente contava com o clima e espaço favoráveis à iniciativa e com o estímulo intelectual que caracteriza quase sempre as situações onde existe um forte componente acadêmico. Neste Capítulo acompanharemos os desenvolvimentos e a transformação da ciência aplicada em pesquisa bacteriológica e geológica, para concluir com o início da matemática e das ciências físicas. No Capítulo seguinte trataremos da criação das primeiras

universidades brasileiras. Mas é necessário traçar primeiramente um quadro mais amplo desse período.

### **Da Velha República à revolução de 1930**

Em 1889 um golpe militar incruento pôs fim ao regime imperial e ao reinado de Dom Pedro II, que se tinha estendido por quase cinquenta anos. O Império estava centralizado no Rio de Janeiro, com o apoio das aristocracias tradicionais do Nordeste, e se identificava com a agricultura baseada no braço escravo. A República demonstrou ser um regime mais descentralizado, associado ao desenvolvimento de uma nova economia agrícola fundamentada no trabalho livre e na imigração europeia para as províncias meridionais, que eram agora estados federados. Destes, São Paulo despontava como o centro da economia brasileira, graças à expansão contínua da cafeicultura, à imigração europeia e japonesa e, mais tarde, da industrialização.

O período da Primeira ou Velha República, iniciado em 1889, durou até 1930, e ficou conhecido como a “República do Café com Leite”, ou da “política dos governadores”. As duas denominações refletem a extraordinária influência política das oligarquias regionais dos estados de São Paulo, centro da produção cafeeira, e Minas Gerais, com sua pecuária. Mas elas não refletem a força política dos militares, que derrubaram o regime imperial e elegeram mais de um Presidente da República; e os laços históricos entre estes últimos e a oligarquia positivista que controlava a vida política do Rio Grande do Sul. E não refletem também a importância da classe média das maiores cidades do país, especialmente Rio de Janeiro e São Paulo, que aumentava cada vez mais, imbuída de valores urbanos e com aspirações crescentes.

Em 1930 os setores excluídos da “política dos governadores” puseram fim à “República do Café com Leite” e inauguraram um período de quinze anos em que o Brasil seria governado por Getúlio Vargas, um produto direto da oligarquia gaúcha. Entre 1930 e 1937 Vargas se envolveu em um complicado jogo de poder com os militares, as oligarquias políticas dos estados, a Igreja, os intelectuais de esquerda e os integralistas --- representantes do fascismo brasileiro. Em 1937 Vargas suspendeu todas as atividades políticas passando a atuar como ditador sob uma nova carta constitucional que supostamente deveria inaugurar o “Estado Novo”. Os anos do governo de Getúlio Vargas correspondem a um divisor de águas na história do Brasil contemporâneo.<sup>1</sup> O poder voltou a se concentrar no governo federal, e houve algumas

---

<sup>1</sup> Skidmore 1967; Schwartzman 1982.

tentativas sistemáticas de modernizar a administração pública,<sup>2</sup> criar um sistema educacional abrangendo todo o país,<sup>3</sup> e promover a industrialização<sup>4</sup>

É impossível avaliar esses desenvolvimentos sem entender o hiato cada vez maior entre as autoridades políticas centrais e o polo econômico do país, São Paulo.<sup>5</sup> Desde os seus primeiros tempos a antiga capitania de São Vicente se desenvolveu de forma independente, longe da administração central da colônia, sediada a princípio em Salvador e depois no Rio de Janeiro. Os viajantes do século dezessete costumavam descrevê-la como uma “república de bandidos”. São Vicente foi o primeiro centro habitado longe da costa, contradizendo o padrão geral da colonização, que acompanhava o litoral. A história da expansão de São Vicente é simbolizada pelas “bandeiras”, as expedições de caça aos índios que penetravam cada vez mais para o Sul, chegando a participar de choques com as missões jesuítas espanholas. Às vezes eram expedições em busca de ouro e pedras preciosas, que se chocavam com outros imigrantes a propósito das áreas de mineração patrocinadas e estimuladas pela Coroa. No palco dos acontecimentos nacionais houve uma ausência conspícua da província de São Paulo até a explosão da cafeicultura, no século dezenove.

Por volta de 1860 cerca de oitenta por cento da produção brasileira de café vinha da província do Rio de Janeiro; no fim do século São Paulo representava mais de sessenta por cento de uma produção muito maior. Essa mudança dramática pode ser explicada em grande parte pelo desenvolvimento de uma forte mentalidade empresarial nas elites paulistas, que incluía um grande esforço para abrir a região aos imigrantes europeus, em substituição ao trabalho escravo, e para desenvolver uma política internacional de sustentação dos preços, que se tornou conhecida como “política de valorização do café”.<sup>6</sup> Enquanto isso, as antigas elites agrícolas do Rio de Janeiro e de outras regiões se deslocavam da economia para a política, com o objetivo de preservar sua posição tradicional em termos de *status* e de poder. Em 1889 as elites paulistas tiveram um papel muito ativo na queda do Império, e durante a Primeira República, pela primeira vez na história do Brasil, compartilharam o poder com outros estados importantes e com os militares. Em 1930 porém elas ficaram entre os

---

<sup>2</sup> Schwartzman (ed.) 1983.

<sup>3</sup> Schwartzman, Bomeny e Costa 1984.

<sup>4</sup> Wirth 1970.

<sup>5</sup> Schwartzman 1975 e 1982.

<sup>6</sup> Delfim Neto 1959; E. P. Reis 1979.

perdedores no conflito com um grupo de jovens militares e as oligarquias políticas do Rio Grande do Sul, de Minas Gerais e do Nordeste. Em 1932 o Estado brasileiro foi sacudido por uma tentativa armada, que não teve êxito, de pôr fim às políticas intervencionistas do regime Vargas. Como resultado, os principais membros da elite paulista foram exilados na Europa, tendo retornado ao Brasil em 1933 e 1934, um período de reconciliação, quando se esperava que uma nova Assembléia Constituinte trouxesse ao país a descentralização e a democracia política. Foi precisamente em 1934 que foi criada a Universidade de São Paulo.

### **A “ilustração brasileira”**

Alguns autores caracterizam as últimas décadas do século dezanove e as primeiras do século vinte como a fase da “ilustração brasileira”.<sup>7</sup> Foi uma época de contatos intensos com a Europa, especialmente a França, introduzindo no Brasil os conceitos de evolução, do darwinismo biológico e social, do positivismo e do materialismo filosófico e político. As elites política, cultural e intelectual aceitavam essas idéias, cada grupo adotando o aspecto que mais lhe interessava. O positivismo reinava nos círculos militares, e o próprio Imperador difundia com entusiasmo as novas tecnologias.

Só sumariamente podemos analisar como e em que medida a Europa influenciou o desenvolvimento intelectual, institucional e político do Brasil, que recebeu o transplante de versões muitas vezes distorcidas de modelos institucionais e intelectuais franceses e alemães, quase sempre atrasados. A elite intelectual brasileira ia estudar no exterior, especialmente na França. Muitos cientistas e pesquisadores que deveriam chefiar as instituições de pesquisa brasileiras vinham da França e da Alemanha. A cultura inglesa não tinha muita influência, embora a Grã-Bretanha fosse o principal parceiro econômico do Brasil. Com efeito, a economia e a cultura não caminhavam juntas.<sup>8</sup>

Devido à importância fundamental que atribuía à ciência, rejeitando a visão especulativa ou contemplativa da realidade, o positivismo encorajou os brasileiros a aceitar as novas técnicas e os novos conhecimentos que dominavam o cenário intelectual europeu durante tanto tempo. Ao mesmo tempo, o positivismo trouxe consigo uma perspectiva que pouco tinha que ver com a realidade brasileira e

---

<sup>7</sup> Barros 1959.

<sup>8</sup> Manchester 1933; R. Graham 1968; Needell 1987.

contrariava também a forma como as atividades científicas se desenvolveram na Europa.

Na França, o positivismo foi aceito só por alguns filósofos sociais evolucionistas; a maioria dos cientistas da natureza não o aceitaram. E nas ciências sociais os positivistas tiveram que enfrentar novas tendências e novas teorias, tais como o marxismo, as idéias de Spencer e o historicismo. Dentro das ciências físicas o positivismo conflitava com a posição teórica seguida na física desde que Alessandro Volta e Luigi Galvani revelaram a existência de forças não-newtonianas, depois do século dezoito. O positivismo encontrou também uma barreira na ciência matemática, que tinha sido influenciada pelos estudos sobre a geometria não-euclidiana desenvolvidos por Carl Gauss, Nicolay Lobachevsky e Georg Bernhard Riemann no fim do século dezenove. Auguste Comte e seus discípulos acreditavam que os conceitos derivados da análise não-euclidiana não passavam de abstrações originadas na fase metafísica do pensamento humano, e não deviam ser ensinados nas escolas. Totalmente excluído da comunidade acadêmica, Comte começou a pregar para audiências leigas, e assim, nasceu o ramo religioso do positivismo, cujo porta-voz foi Émile Littré.

O positivismo religioso chegou ao Brasil com plena força. Para Benjamin Constant Botelho de Magalhães, militar que foi um dos fundadores da República,

“O positivismo é uma nova religião --- a mais racional, a mais filosófica, e a única que emana das leis da natureza. Não poderia ter sido a primeira religião porque exige o conhecimento das leis da natureza, e é uma consequência espontânea desse conhecimento. Assim, não poderia ter surgido durante a infância da razão humana, ou mesmo quando as ciências ainda estavam em embrião; e mesmo hoje não teria surgido não fosse por esse gênio notável, Auguste Comte, cuja grande inteligência lhe permitiu dar um salto de séculos na direção do futuro, colhendo a ciência em sua forma definida e nos dando, com sua religião científica, a religião definitiva da humanidade.”<sup>9</sup>

Para o positivista a ciência era uma meta já atingida e o mundo havia sido completamente compreendido. Assim, não podia haver mais espaço para questionamentos, dúvidas ou experiências. Só restava a necessidade de levar à ação, de convencer os incrédulos. Dentro desse quadro, onde se coloca a idéia de um laboratório, um centro de pesquisa, uma universidade interessada em ampliar as fronteiras conhecimento?

Enquanto no Brasil se via a ciência como terminada e pronta para usar, na Europa e nos Estados Unidos a excitação da pesquisa científica mal começava. Culturalmente isolado do mundo anglo-saxão, os brasileiros seguiam à distância a

<sup>9</sup> Carta enviada para a sua esposa do teatro de operações da guerra do Paraguai, na década de 1870, conforme citada por Lins 1967:39.

maior parte do que acontecia na engenharia, mas pouco do progresso na física. Uma testemunha mais jovem relembra:

“Na época da nossa formação, todos nós, inclusive os que estudaram na velha Escola Politécnica, fomos fortemente influenciados pela física francesa dos séculos dezanove e vinte. ... [Na França,] figuras importantes como Poincaré e Madame Curie certamente deram uma enorme contribuição. Mas a física francesa se cristalizou em alguns manuais e tratados tais como o Ganon Manouvrier, o Tourpin e outros, datados quase do princípio do século, e que tratavam muito pouco da física moderna. A física que estudamos estava dirigida para os engenheiros: forças, equilíbrio, gravidade, flúidos --- em outras palavras, o que é conhecido como física clássica, e muito pouco da física moderna.”<sup>10</sup>

O começo desse período foi marcado pela criação de várias instituições, principalmente em São Paulo, algumas das quais sobrevivem até hoje: o Instituto Agrônomo de Campinas, para pesquisa agrícola (1887); o Instituto Vacinogênico, para o desenvolvimento de vacinas (1892); o Instituto Bacteriológico (1893); o Museu Paulista (1893); o Museu Paraense (1894); e o Instituto Butantã, um centro para pesquisa de venenos e produção de antídotos (1899). Em 1900 foi criado no Rio de Janeiro o Instituto de Manguinhos, para a pesquisa biomédica. Com exceção do Instituto Vacinogênico (incorporado ao Butantã, em 1925, juntamente com o Instituto Bacteriológico), essas organizações foram responsáveis por muito do que foi produzido pela ciência brasileira até a década de 1930.

Surgiram também novas instituições dedicadas à educação. Em São Paulo, a Escola Politécnica foi fundada em 1893; em 1896 foram fundadas a Escola de Engenharia Mackenzie, em São Paulo, e a Escola de Engenharia de Porto Alegre; em 1898 a Escola Livre de Farmácia de São Paulo e a Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária do Rio de Janeiro; em 1901 a Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, na cidade de Piracicaba; em 1902, as Escolas de Comércio do Rio de Janeiro e de São Paulo.

Em 1940 o Brasil contava com dez escolas de engenharia, onze escolas de medicina, catorze de farmácia e odontologia, cinco de agronomia e veterinária --- além de vinte escolas de direito, tanto públicas como particulares, todas inspecionadas pelo governo.<sup>11</sup> Na escolha de carreira dos estudantes brasileiros no exterior sentia-se

---

<sup>10</sup> Entrevista com Jacques Danon.

<sup>11</sup> F. de Azevedo 1963:288. Para Fernando de Azevedo o regime republicano “nem contemplou nem optou por fazer uma mudança radical no sistema educacional, para promover a renovação intelectual das elites culturais e políticas necessária dentro das novas instituições democráticas. Mantendo seu caráter quase puramente profissional, a educação superior brasileira não se fortaleceu com a criação de institutos culturais como escolas de filosofia e letras ou de ciências, que pudessem associar a pesquisa teórica ao ensino. Como também não houve qualquer esforço para promover um espírito científico, criando novas bases para reorientar a educação secundária, base sobre a qual normalmente repousa a superestrutura da

uma certa tendência em favor das profissões técnicas. Os que iam estudar na Bélgica, por exemplo, preferiam a engenharia e a medicina a qualquer outra profissão. A Bélgica tinha adotado um sistema de institutos politécnicos, em conformidade com o modelo francês mas sem as tendências militar e elitista prevalecentes na França, e com ênfase no aprendizado prático, o que facilitava o acesso dos seus graduados ao mercado profissional. Assim, a Bélgica proporcionava aos brasileiros uma alternativa atraente, comparativamente às *grandes écoles* francesas, que normalmente não eram acessíveis aos estrangeiros.<sup>12</sup>

As instituições científicas criadas nos primeiros anos da República focalizavam principalmente a aplicação dos seus resultados ao que era visto como as necessidades mais prementes do Brasil: a exploração dos recursos naturais, a expansão da agricultura e o saneamento dos principais portos e cidades. Essas instituições eram estimuladas pelo crescimento da indústria e o desenvolvimento promovido no Brasil pela abertura de novas opções de transporte (especialmente as ferrovias) e o aumento de novas colheitas. À medida que crescia a economia nacional, surgiam obstáculos inesperados à consolidação e continuidade desse crescimento --- pragas agrícolas e doenças do gado; moléstias endêmicas que reduziam a capacidade produtiva da mão de obra e fechavam os portos do país à navegação internacional; a falta de uma rede eficiente de estradas, portos e estradas de ferro; a deficiência energética; a peste bubônica nos portos do Rio de Janeiro e de Santos; os ataques da broca do café; a malária que atingia os trabalhadores empenhados em abrir estradas. Eram problemas que exigiam para a sua solução um esforço concentrado, e que eram tratados com mais eficiência do que se poderia esperar de uma serviço público precário, herdado do Império. Em um período de cinco anos a taxa de mortalidade na cidade de São Paulo caiu pela metade, em uma época de grande crescimento demográfico.<sup>13</sup> E como veremos, no Rio de Janeiro o Instituto de Manguinhos estava conseguindo resultados semelhantes, ou ainda melhores.

Foi com esse pano de fundo de descentralização política, empréstimos culturais e urgências práticas que a ciência brasileira entraria no século vinte.

---

educação superior --- aplicada ou não, profissional ou não.” (Azevedo 1963:626). Escritos em 1940, esses comentários refletem a participação do autor nos movimentos em favor da reforma educacional e na criação da Universidade de São Paulo, nos anos 1930.

<sup>12</sup> Uma pesquisa relaciona 217 estudantes brasileiros na *Université de l'État* de Gand, entre 1817 e 1914, dos quais 183 em engenharia. O total de estudantes brasileiros na Bélgica, durante esse período, foi de 613, a maioria deles em campos técnicos (Stols 1974:657).

<sup>13</sup> Stepan 1976:140.

## Da astronomia tradicional à matemática moderna

A pesquisa científica no campo da matemática e das ciências físicas teve início no Brasil no Observatório Imperial do Rio de Janeiro, criado formalmente em 1827 mas que só começou a funcionar depois de 1845. Durante todo o século dezenove o Observatório foi chefiado por cientistas nascidos ou treinados na França, que normalmente ensinavam também na Escola Politécnica.<sup>14</sup> A princípio o Observatório se dedicou quase exclusivamente a cálculos astronômicos, regulação de cronômetros e observações meteorológicas. Em 1858 e 1865 foram organizadas expedições científicas para observar eclipses solares, o que marcou o princípio da colaboração com cientistas franceses. Um destes, Emmanuel Liais, observou cometas no Brasil desde 1858, utilizando equipamento fotográfico. Em 1874, como diretor do observatório, importou novos equipamentos óticos de Paris e começou a trabalhar em dois projetos importantes: a preparação de um mapa preciso do Brasil e o estudo das órbitas de Vênus, Marte e Mercúrio.<sup>15</sup>

Nessa época a pesquisa astronômica do Observatório tinha pouco a ver com o ensino praticado na Escola Militar, e para o astrônomo e matemático Lélío Gama a culpa cabia em parte ao estilo literário das aulas:

“Naqueles anos o ensino da astronomia sofria a influência encantadora das obras de Camille Flammarion. A influência de Flammarion na astronomia do século dezenove lembra a influência exercida por Auguste Comte na matemática, embora a natureza limitada da obra de Comte contraste com o estilo altamente literário da astronomia de Flammarion. Os dois eram escritores fascinantes, e uma torrente de amadorismo astronômico teve sua origem nas páginas de Flammarion. A linguagem colorida usada para descrever o espetáculo celestial terminava estimulando uma orientação didática inadequada, divorciada da realidade científica. O astrônomo não pode deixar-se fascinar pelo panorama do espaço exterior, mas deve medi-lo em um contexto físico-matemático.”<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Em 1845 o Observatório era dirigido por um professor da Escola Militar, Soulier de Sauvre, e de 1850 a 1870 foi dirigido por militares (Antônio Manuel de Melo, ex-ministro da Guerra e comandante geral da artilharia durante a guerra do Paraguai, e Curvelo d’Avila, ex-comandante da Marinha). Em 1870 foi nomeado como Diretor Emmanuel Liais, membro da expedição francesa que veio observar o eclipse solar de 1858, sucedido em 1881 por Louis Cruls. Nascido na Bélgica, este último estudou engenharia civil em Gand até 1868, e mais tarde engenharia militar. Tendo feito amizade com estudantes brasileiros, veio para o Brasil onde trabalhou na comissão cartográfica entre 1874 e 1876. Depois de Cruls o Observatório foi dirigido por Henrique Morize. Embora nascido na França, Morize se graduou em engenharia industrial na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, onde até 1925 desempenhou um papel importante como professor de física (Ribeiro 1955).

<sup>15</sup> Morais 1955.

<sup>16</sup> Lélío Gama trabalhou no Observatório Nacional desde 1917 até aposentar-se, em 1977, tendo sido seu diretor entre 1951 e 1967. A citação acima foi extraída de um documento escrito preparado para este projeto em 1977. Para referências biográficas mais amplas e outras fontes primárias vide Museu de Astronomia e Ciências Afins 1988.

O outro lado dessa visão romantizada da astronomia foram as ações extremamente pragmáticas do governo com respeito a essa ciência. “A astronomia não tinha um lugar próprio; não era incluída em nenhum lugar, porque era impossível defini-la em termos de serviço público. Durante setenta anos o Observatório pulou de galho em galho sem que se pudesse identificar a característica com que se pudesse incluí-lo no esquema das atividades públicas.”<sup>17</sup> Sob Morize a situação chegou a um ponto extremo: o Observatório teve seu nome mudado para Diretoria de Meteorologia e Astronomia, sendo transferido para o Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio.<sup>18</sup>

Com todas as suas deficiências, o Observatório proporcionou um contraponto importante ao clima intelectual prevalecente na época na Escola Politécnica. Assim, o físico Costa Ribeiro escreveu:

“A importante contribuição de Henrique Morize à história da pesquisa física no Brasil não pode ser avaliada exclusivamente pelas suas obras publicadas, que são poucas; é preciso levar em conta a grande influência que teve sobre os estudantes brasileiros, despertando a sua curiosidade e interesse pelo trabalho experimental que até então tinha sido relegado a um segundo plano, e convencendo o governo da necessidade de criar laboratórios de pesquisa e ensino e de reorganizar muitos serviços oficiais em bases mais científicas.”<sup>19</sup>

O estilo então predominante pode ser visto em um artigo escrito por Licínio Cardoso, positivista declarado, responsável pelo curso de mecânica racional da Escola, no primeiro número da *Revista da Escola Politécnica*, publicada em 1897. A propósito da *Geométrie Analytique* ele escreveu:

“Auguste Comte nos oferece como um exemplo digno de estudo o duplo conjunto de curvas que o grande geômetra Descartes descobriu que pode ser derivado de um círculo. Com a sua notável e característica proficiência, que felizmente alcançou reconhecimento mundial, nosso mestre incomparável nos dá sucintamente uma idéia clara e positiva de como são geradas essas curvas --- nesse livro que é talvez o compêndio mais formidável que existe. No entanto, como dissemos acima, tendo proposto esse exemplo ele não desenvolveu os seus estudos sobre ele.”<sup>20</sup>

---

<sup>17</sup> Lélío Gama, documento preparado pelo autor.

<sup>18</sup> Em 1933 o Observatório recuperou o seu nome, sendo transferido para São Cristóvão, sem contudo manter-se atualizado a evolução científica. Nos anos 1920, tanto na Europa como nos Estados Unidos a astronomia tradicional, descritiva e posicional, estava sendo substituída pela astrofísica. Em 1937 Domingos Costa foi escolhido para superintender a construção de um observatório astrofísico regional na região montanhosa do estado do Rio de Janeiro, projeto que foi arquivado porque a ameaça da Segunda Guerra Mundial impediu a filial brasileira da Zeiss de assumir a responsabilidade comercial pela manutenção dos equipamentos. Moraes 1955:126-42.

<sup>19</sup> Ribeiro 1955:171.

<sup>20</sup> Citado em Paim 1974:111-2.

Foi nesse contexto que Otto Alencar começou a publicar a sua obra. Ele já era um matemático conhecido, e a publicação do seu artigo de 1898 contra a matemática de Comte<sup>21</sup> deu início a um prolongado debate. Segundo Amoroso Costa, o discípulo mais conhecido de Alencar, “os seguidores do positivismo consideraram o seu artigo um sacrilégio, e as críticas que se seguiram talvez se inspirassem mais na fé do que no raciocínio, mas tratava-se de uma questão de geometria, e as suas objeções eram irrefutáveis.”<sup>22</sup> Otto de Alencar foi responsável por introduzir na Escola Politécnica do Rio de Janeiro as obras de Alfred Clebsh, George Salmon, Gabriel Königs e Gaston Darboux; os tratados sobre análise escritos por Charles Hermite, Camille Jordan e Émile Picard; o cálculo de probabilidade; e os livros do físico e matemático Henri Poincaré.

O principal discípulo de Alencar foi Manoel Amoroso Costa, que deu continuidade à sua obra matemática e se manteve na liderança do movimento contra o positivismo.<sup>23</sup> Nessa campanha juntaram-se a Amoroso Costa Lélío Gama (que mais tarde, em 1952, dirigiria o Observatório Nacional), Teodoro Ramos (que teria um papel importante na organização da Universidade de São Paulo), Roberto Marinho de Azevedo (mais tarde diretor da Faculdade de Ciências na Universidade do Distrito Federal) e Felipe dos Santos Reis (depois professor da Escola Politécnica). Esses cientistas atacavam o positivismo não só por seus erros matemáticos mas também pela forma como via o papel da ciência na sociedade. Em 1923 Amoroso Costa escreveu contra o fascínio com que o progresso material tinha levado as pessoas a ignorar “a existência de um ideal científico superior, mais elevado do que a capacidade do homem de construir mil carros por dia, ou de praticar uma apendectomia em dez

---

<sup>21</sup> “Alguns Erros de Matemática na Síntese Subjetiva de Augusto Comte”, na *Revista da Escola Politécnica*, reproduzido em 1903 pelo jornal francês *L'Enseignement Mathématique* como “*Quelques Erreurs de Comte*”.

<sup>22</sup> Costa 1971:71.

<sup>23</sup> Em 1890, com apenas quinze anos, Amoroso Costa ingressou na Escola Politécnica, tendo completado seu estudo de humanidades no Instituto Henrique Kopke, na época uma das melhores escolas secundárias do Rio de Janeiro. Em 1919 preparou uma dissertação sobre as estrelas binárias e no mesmo ano assumiu o ensino da seção de topografia e astronomia da Escola. Em 1924 foi nomeado professor chefe de trigonometria esférica, astronomia teórica e geodésia. Entre 1920 e 1925 Amoroso Costa completou três cursos na *Faculté de Lettres de Paris*: introdução à filosofia das ciências, dado por Abel Rey; teoria do conhecimento, por Leon Brunschvig; e teoria do movimento da lua, por H. Andoyer. Sob a influência dos dois primeiros, Amoroso Costa começou a dedicar-se à filosofia da matemática, assim como a problemas de cosmogonia. Em 1928, aos quarenta e três anos, morreu em um acidente de aviação, quando participava das comemorações do retorno de Santos Dumont ao Brasil, acidente em que morreram várias outras figuras importantes da comunidade científica do Rio de Janeiro.

minutos.”<sup>24</sup> Esse conflito de pontos de vista ultrapassou os círculos científicos e técnicos, invadindo os jornais. Em 1925, reagindo a artigos de Roberto marinho de Azevedo sobre a teoria da relatividade, por ocasião da visita de Albert Einstein à Academia Brasileira de Ciências, em 6 de maio de 1925, onde falou sobre a teoria da luz, Licínio Cardoso escreveu uma artigo intitulado “Relatividade Imaginária”, que gerou um debate acerbo nas páginas de *O Jornal*, um dos principais periódicos do Rio de Janeiro.<sup>25</sup>

Fundada em 1893, a Escola Politécnica de São Paulo nunca se envolveu muito nesses debates. Como no Rio de Janeiro, o objetivo da Politécnica paulista era formar engenheiros. A pouca pesquisa acadêmica realizada era feita por alguns professores autodidatas, e não refletia uma atividade científica institucionalizada. No entanto, havia um certo esforço de aplicação. Desde o princípio, a ênfase da Politécnica de São Paulo se relacionava com a construção de ferrovias. Vínculos estreitos eram mantidos com as firmas responsáveis não só por essa atividade mas também pela geração de energia elétrica e o sistema de bondes da cidade. O Laboratório de Resistência de Materiais da Escola era usado para testar equipamentos e materiais, tanto para as ferrovias como para o setor de energia elétrica.<sup>26</sup>

Teodoro Augusto Ramos foi o matemático mais preeminente da Politécnica de São Paulo <sup>27</sup> Desde estudante, ainda na Politécnica do Rio de Janeiro, liderou seus

---

<sup>24</sup> “Pela Ciência Pura”, texto incluído em Costa 1971:150-2. Na sua introdução ao livro de Costa, Lélío Gama escreve: “Amoroso Costa teve o privilégio que nos tornar conscientes de que assim como há beleza na arte, ela também existe na filosofia das ciências puras. Em suma, ele nos fez compreender que os sentimentos e a inteligência são as duas líras secretas das quais o homem extrai as melodias que dedica à natureza” (Gama 1971:29-30).

<sup>25</sup> Sempre houve grande curiosidade em torno do motivo dessa visita, que poderia significar que Einstein tinha colegas no Rio de Janeiro, que respeitasse e com quem pudesse conversar. Na realidade, porém, sua passagem pelo Brasil não passou de uma escala de viagem a Buenos Aires. Sobre a física na Argentina dessa época vide Pyenson 1984.

<sup>26</sup> O primeiro trabalho importante de pesquisa da Politécnica de São Paulo foi realizado por Francisco Ferreira Ramos, que como professor de física usou raios-X já em 1896, apenas um ano depois da sua descoberta por Roentgen. Sucedeu-o em 1897 o engenheiro industrial Constantino Rondelli, e este por sua vez foi sucedido em 1911 por Afonso d’Escragnole Taunay. Em 1912 Luís Adolfo Vanderley foi nomeado professor de física e deu início a algumas investigações no campo da física aplicada. Trabalhando com Geraldo H. de Paula Souza (responsável pela criação do Laboratório de Ensaio Materiais da Escola, que em 1925 se transformaria no Instituto de Pesquisas Tecnológicas), Adolfo Vanderley determinou o valor energético de dúzias de diferentes alimentos, fez experiências com combustíveis vegetais e realizou estudos sobre a radioatividade de fontes de água mineral. Vide D’Alessandro 1943; Miller e Silva 1949.

<sup>27</sup> Nascido em São Paulo em 1896, Teodoro Ramos fez seus exames finais do curso secundário no Ginásio Petrópolis, em 1911. No ano seguinte ingressou na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, onde em 1916 se graduou em engenharia civil. Em 1933 foi responsável pela

colegas e foi talvez o mais conhecido dos discípulos de Amoroso Costa. Em 1918 defendeu uma tese sobre as funções das variáveis reais em que propôs, nas palavras de Francisco Mendes de Oliveira Castro,

“basear a teoria das funções das variáveis reais na simples noção dos polinômios ... Com esse trabalho a matemática do século vinte chegou ao Brasil ... O trabalho começa com um excelente sumário da teoria dos conjuntos e dos principais resultados já atingidos no campo das funções de variáveis reais, de Cauchy a Cantor, Borel, Baire e Lebesgue. Escrita quando o Brasil ainda não tinha apreendido os rigores da matemática moderna, sua tese foi indubitavelmente a contribuição mais importante que a pesquisa matemática brasileira poderia ter feito antes de fundada a Faculdade de Filosofia de São Paulo.”<sup>28</sup>

Em 1919 Teodoro Ramos foi nomeado professor substituto da Politécnica de São Paulo. Segundo F. M. de Oliveira Castro, “com os esforços feitos por Teodoro Ramos a Escola Politécnica de São Paulo tornou-se o centro da matemática moderna no Brasil.”<sup>29</sup>

### **Da medicina sanitária à pesquisa biomédica**

Durante o Segundo Império e a primeira década da República, a medicina brasileira era principalmente clínica e sanitária. Os recursos diagnósticos e terapêuticos do século dezenove eram pouco abundantes. Os esforços dos higienistas -- os epidemiologistas da época --- se concentravam na correlação entre certas doenças e as condições de solo, clima e outros fatores ambientais. Os médicos eram consultados sobre a organização urbana, a abertura de entradas, a secagem de pântanos, a construção de esgotos e as normas fundamentais aplicadas às residências, escolas, hospitais e alojamentos, e opinavam sobre todos esses temas.<sup>30</sup>

A moderna medicina e a pesquisa bacteriológica e sanitária começou em São Paulo, em parte devido ao ímpeto dado às iniciativas educacionais, científicas e tecnológicas naquele estado, nos primeiros anos do regime republicano. Um fator adicional foram as condições precárias da cidade de Santos, que passava a ser o porto mais movimentado do Brasil, embora os navios estrangeiros muitas vezes o evitassem

---

contratação de professores na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, e morreu em 1936, com apenas quarenta anos.

<sup>28</sup> F. M. de O. Castro 1955:68.

<sup>29</sup> F. M. de O. Castro 1955:69.

<sup>30</sup> A principal fonte de informação sobre essa época são os *Anais da Academia Imperial de Medicina*, 1870-90, mais tarde intitulados *Anais da Academia de Medicina*. Para um estudo abrangente da pesquisa médica no Brasil, no fim do século dezenove, vide Stepan 1976, e também Machado, Loureiro, Luz e Muricy 1978.

por razões sanitárias. A febre amarela e outras doenças eram comuns entre os imigrantes que chegavam àquela cidade em grandes números, fornecendo mão de obra para a expansão econômica do estado.<sup>31</sup>

A primeira iniciativa nesse campo foi a criação do Instituto Vacinogênico de São Paulo, em 1892, para produzir vacinas e proteger a nação contra repetidas epidemias de varíola. Na época o serviço de saúde pública de São Paulo tinha sido reorganizado, sendo implantada a vacinação obrigatória, com programas de reforço à imunização e a criação de postos de aplicação da vacina em toda a província.<sup>32</sup> A lei que criou o Instituto dispunha também sobre a organização de três laboratórios diferentes, para análises clínicas (ainda inexistentes até mesmo no setor privado), bacteriologia e pesquisa farmacêutica --- mas só o segundo se tornou uma realidade.<sup>33</sup>

A criação do Instituto Bacteriológico, em 1893, estava prevista na mesma lei que criou o Instituto Vacinogênico. Seu objetivo era “dedicar-se especialmente à microscopia e bacteriologia em geral, com sua aplicação ao estudo das doenças epidêmicas, endêmicas e às epizootias que ocorrem no nosso meio e se tornam cada vez mais sérias.”<sup>34</sup> Dada a magnitude da tarefa e a falta de experiência local, foi necessário seguir um caminho diferente do utilizado no caso do Instituto Vacinogênico, e recorrer à capacidade acadêmica e organizacional de um especialista estrangeiro. O próprio Louis Pasteur foi consultado, tendo sugerido para essa tarefa Felix Le Dantec.<sup>35</sup> Le Dantec permaneceu no Brasil poucos meses, retornando à

---

<sup>31</sup> Nos primeiros anos da República um grupo privado, a Companhia Docas de Santos, recebeu uma concessão para operar o porto de Santos pelo período de cem anos. Seus proprietários, Cândido Gaffrée e Eduardo Guinle, criaram a Fundação Gaffrée-Guinle, que nas décadas seguintes deu amplo apoio à maioria das iniciativas relacionadas com a pesquisa médica no Brasil.

<sup>32</sup> A preparação da vacina contra a varíola de Jenner não era um segredo, e o procedimento técnico tinha permanecido basicamente o mesmo, com alguns aperfeiçoamentos, desde a sua invenção, no fim do século dezoito. No entanto, antes de criado o Instituto Vacinogênico o Brasil vinha recorrendo à importação da vacina.

<sup>33</sup> Blount 1971.

<sup>34</sup> Amaral 1958:381.

<sup>35</sup> Gabriel Pisa, Embaixador do Brasil na França, foi incumbido de fazer contato com Pasteur, e relatava: “Em resposta à minha carta, o ilustre cientista Pasteur recomendou seu discípulo Felix Le Dantec para chefiar o Instituto Bacteriológico, considerando que o Senhor Le Dantec é sob todos os aspectos digno desse posto: formado pela École Normale Supérieure, Doutor em Ciências Naturais, assistente de laboratório do Instituto Pasteur” (Campos 1954:518).

França com os materiais que tinha coletado para estudar a febre amarela, e foi substituído por Adolfo Lutz.<sup>36</sup>

Assim, na verdade foi Lutz, e não Le Dantec, que montou o primeiro laboratório bacteriológico moderno do Brasil e da América Latina, introduzindo as técnicas mais avançadas da época. O Laboratório não só identificava a doença e promovia outros estudos de aplicação mas apoiava atividades de rotina como a análise de sangue e urina e a produção de vacina e soro fisiológico.<sup>37</sup> Já em agosto de 1893 Lutz pôde demonstrar a utilidade prática dos seus conhecimentos, diagnosticando em um só dia a epidemia desconhecida que varria um abrigo de imigrantes, em São Paulo: a cólera asiática.

Em 1894 e 1895 o Instituto reagiu com rapidez e eficiência às epidemias de cólera. O Instituto Bacteriológico, e Lutz em particular, ganharam fama com as campanhas de saúde pública contra a febre amarela e a peste bubônica. Essas campanhas serviram como um teste da interação entre cientistas, a administração pública e a população em geral, funcionando como um ensaio para as grandes campanhas nacionais propostas e executadas pelo Instituto de Manguinhos alguns anos mais tarde. Foi também uma oportunidade para que os grandes nomes das ciências biológicas se encontrassem, colaborassem e trocassem experiências.<sup>38</sup>

A despeito das suas realizações anteriores, no princípio dos anos 1900 as atividades e o prestígio do Instituto Bacteriológico começaram a declinar. Seu

---

<sup>36</sup> Nascido no Rio de Janeiro, de pais suíços, Adolfo Lutz estudou medicina na Universidade de Berna, pela qual se graduou em 1877. Depois disso visitou vários centros médicos na Europa, contatando J. Lister em Londres e Louis Pasteur em Paris, e trabalhando em dermatologia com J. Unna, em Hamburgo. Voltou ao Brasil em 1881, tendo seu diploma validado pela Escola de Medicina do Rio de Janeiro, e começou a trabalhar como médico. Trabalhou com leproso em Limeira, uma pequena cidade do interior de São Paulo, e publicou vários artigos sobre o tema no *Zeitschrift für Dermatologie*. Supõe-se que tenha sido o primeiro pesquisador a fazer uma descrição completa do bacilo da lepra, primazia mais tarde obscurecida pelo trabalho de outros autores, mais conhecidos. Em 1889 foi convidado por J. Unna para trabalhar em um leprosário no Havai. Regressando ao Brasil em 1893, foi convidado para substituir Le Dantec como Vice-Diretor do Instituto Bacteriológico, tornando-se formalmente seu diretor dois anos depois (Campos 1954:518; Martins 1955:222; Stepan 1976:139-40).

<sup>37</sup> Stepan 1976:140.

<sup>38</sup> Quando Adolfo Lutz identificou como tifóide a febre que atingiu São Paulo em 1895, precisou enfrentar a oposição da Sociedade Médica e Cirúrgica de São Paulo, recentemente criada, que se recusou a aceitar uma metodologia diagnóstica baseada na identificação do organismo causador, insistindo na visão tradicional de que as epidemias eram provocadas por condições ambientais como o clima, idéia que tinha levado ao conceito de “doenças tropicais”. O impasse foi quebrado democraticamente, mediante uma votação em que Lutz saiu perdendo. Segundo ele, nessa época os médicos se opunham sistematicamente a todo progresso, “baseando suas idéias nas obras de autores que ou não são competentes ou estão ultrapassados” (citado em Stepan 1976:141).

orçamento não aumentou de forma significativa, e Lutz precisava passar boa parte do seu tempo cumprindo obrigações burocráticas. Em 1908 ele aceitou um convite de Oswaldo Cruz para juntar-se a uma equipe de pesquisadores no Instituto de Manguinhos, no Rio de Janeiro. Vital Brasil já tinha deixado o Instituto Bacteriológico, em 1899, para dirigir a produção de soro anti-bubônico no Butantã, nos arredores de São Paulo, e quando Adolfo Lutz saiu não havia mais ninguém habilitado a continuar o trabalho de pesquisa científica. Embora formalmente Lutz continuasse a dirigir o Instituto até 1913, a instituição gradualmente perdeu sentido como um órgão autônomo, e em 1925 foi absorvida pelo Instituto Butantã, embora em 1931 tenha sido revivida e reorganizada como Instituto Adolfo Lutz.

A nova visão do papel da medicina tropical levaria quase dez anos para se deslocar de São Paulo até o Rio de Janeiro. Em 1897, o Diretor da Saúde Pública, Nuno de Andrade, dirigiu um memorando à Academia de Medicina indagando sobre as vantagens de “promover a criação de institutos técnicos oficiais para preparar soros curativos e anti-tóxicos.” Indagava também sobre as vantagens de criar institutos oficiais incumbidos de preparar soro fisiológico e vacinas; sobre a validade da pesquisa bacteriológica realizada no Brasil e sobre as vantagens de restringir esses institutos a cidadãos brasileiros. Em resposta, obteve o apoio da Academia a esse empreendimento.<sup>39</sup>

O projeto foi implantado em 1889. Ameaçado pela peste bubônica de São Paulo e enfrentando problemas na importação de soro da Europa, o Prefeito do Rio de Janeiro, Cesário Alvim, fundou o Instituto Soroterápico Municipal. O controle técnico foi cedido a Oswaldo Cruz, que depois de três anos de estudo especializado no Instituto Pasteur de Paris, ajudara a diagnosticar a epidemia de peste bubônica em Santos, juntamente com Adolfo Lutz e Vital Brasil.

Em maio de 1900, menos de um ano depois, o Instituto passou para o controle federal, mas manteve seu pessoal técnico e administrativo. Em fevereiro de 1901 estavam prontas as primeiras cem unidades de soro. Essa tarefa inicial implicou mais do que a simples reprodução de fórmulas já conhecidas, pois a técnica utilizada para a produção do soro na Europa ainda não era de domínio público, ao contrário do que

---

<sup>39</sup> Nuno de Andrade foi um fundador da Policlínica Geral, que era então o hospital geral mais importante do Rio de Janeiro, pioneiro da bacteriologia no Brasil. Ele precisava do apoio da Academia de Medicina, que tinha a tradição de aconselhar o governo a respeito de questões controversas, relacionadas com a saúde pública ou privada. A Academia expressou seu apoio, avaliando favoravelmente a qualidade dos estudos feitos e dos próprios bacteriologistas, alguns dos quais já tinham acumulado uma experiência significativa: Francisco Fajardo, Adolfo Lutz, Chapot-Prévost, Virgílio Otoni, Oswaldo Cruz, Batista Lacerda, Ismael da Rocha, Pinto Portela e Clemente Ferreira (Anais da Academia de Medicina 1897:71,77).

aconteciam com a vacina contra a varíola. Coube a Oswaldo Cruz mudar ou padronizar vários procedimentos para chegar a um produto que fosse mais eficiente, estável e adequado às condições brasileiras.

Em 1902 Oswaldo Cruz substituiu a Pedro Afonso como diretor. De sua função original como fábrica de soro e vacinas, o Instituto se expandiu rapidamente, transformando-se em um centro de pesquisa bacteriológica e de treinamento de pessoal, assim como um centro da nova geração de médicos sintonizados com a revolução introduzida na medicina por Louis Pasteur: Miguel Couto, Carlos Chagas, Eduardo Rabelo, Marques Lisboa, Cardoso Fontes, Ezequiel Dias e Artur Neiva. Sob a orientação de Oswaldo Cruz, esses cientistas alcançaram excelentes resultados nos campos da hematologia, malária, profilaxia, zoologia médica, contaminação por insetos e verminoses.<sup>40</sup>

Com o surgimento da febre amarela no Rio de Janeiro, em 1903, a cidade precisou enfrentar um novo desafio, e o Presidente Francisco Rodrigues Alves nomeou Oswaldo Cruz para substituir Nuno de Andrade na Diretoria Geral de Saúde Pública. Cruz manteve porém sua posição como diretor do Instituto Soroterápico. Assim, o controle sanitário do Rio de Janeiro e de outras regiões brasileiras podia ser exercido por meio dos esforços integrados da atividade científica pura e aplicada.

A nomeação de Oswaldo Cruz para a Diretoria Geral de Saúde Pública marcou o início de uma fase muito produtiva do Instituto. Os problemas que estavam absorvendo as energias de cientistas em Paris, Berlim e nos Estados Unidos coincidiam com as necessidades do Brasil em termos de saúde pública. Depois de que experiências realizadas em Cuba tinham comprovado a teoria de Carlos Juan Finlay de que um único tipo de mosquito, o *Aedes aegypti*, podia transmitir a febre amarela, o Brasil passou a ser o primeiro país importante a testar essa e outras teorias sanitárias modernas. Como no caso da peste bubônica, os procedimentos desenvolvidos no exterior não podiam ser aplicados diretamente sem uma adaptação às condições específicas do Brasil. Além disso, para implantar esses novos métodos seria preciso uma equipe bem treinada e convicta da necessidade de resistir à oposição ativa dos que contestavam a validade científica da explicação de Finlay.

Durante o mandato do Presidente Rodrigues Alves as reações contra as campanhas sanitárias foram intensas, e culminaram na revolta popular de 1904 contra a vacinação anti-variolica obrigatória. Essas reações não eram apenas uma consequência da ignorância ou do preconceito, mas se dirigiam também contra os

---

<sup>40</sup> Guerra 1940:70; Neiva 1941:70.

planos do Prefeito Pereira Passos, que pretendia modernizar a cidade do Rio de Janeiro “sacrificando e deslocando a população das áreas pobres do centro, com a intenção de transformar a cidade colonial, com suas ruas estreitas, totalmente sem higiene, em uma metrópole com todas as características de um moderno centro urbano.”<sup>41</sup> Os pobres eram os mais prejudicados:

“Seus pertences eram atirados fora, suas casas demolidas, os alugueis subiram, e eles foram removidos para longe do local de trabalho. Em outras palavras, seu sistema de vida foi completamente alterado. Desta perspectiva, não se deve considerar as relações contra a vacinação obrigatória e contra o próprio Oswaldo Cruz como uma reação anti-científica das classes humildes, diante de um elemento cultural que lhes era estranho, embora este possa ter sido em parte o motivo.”<sup>42</sup>

Essas reações receberam amplo espaço nos jornais, e chegaram até o Congresso, servindo em boa parte como um pretexto para os opositores do Presidente Rodrigues Alves. Os intelectuais positivistas forneciam a justificativa para essa reação, contestando a validade das teorias científicas modernas e a utilidade dos procedimentos nelas baseados. Lutavam contra o que chamavam de “despotismo sanitário” e o poder crescente da profissão médica, em todas as suas manifestações.

“Não somos contrários apenas à vacinação obrigatória, mas somos contra a desinfecção mandatória, essa comédia que obriga os cidadãos a inalar gases nocivos e a prejudicar a sua saúde; somos contra o isolamento obrigatório e o modo como as pessoas são retiradas com violência das suas famílias e levadas a morrer pelas ações morais contra o seu corpo ... Somos contra a notificação obrigatória de doenças às autoridades sanitárias, que viola os votos de segredo profissional dos médicos, ofende a sua dignidade e os força a aceitar a nosografia e os diagnósticos oficiais, agredindo claramente sua liberdade de pensar e seu trabalho profissional.”<sup>43</sup>

No fim, Oswaldo Cruz tornou-se de certo modo uma figura mítica. A população se impressionava com o fato de que um sanitarista brasileiro, dirigindo uma equipe de brasileiros, tivesse conseguido controlar uma doença que era considerada um obstáculo importante ao progresso da nação. Essa equipe ganhou um prestígio ainda maior depois de receber o primeiro prêmio da Exposição Internacional de Higiene de 1907, em Berlim, que firmou a sua reputação internacional. No mesmo ano, o Instituto Soroterápico Federal transformou-se no Instituto de Patologia Experimental de Manguinhos. Incumbido originalmente só da produção de soro e de vacinas, o instituto passava a atuar como um centro de pesquisas. Sob os novos estatutos, gozava de “completa autonomia nas suas investigações técnicas e científicas”, podendo solicitar ao governo o envio dos seus especialistas a qualquer

<sup>41</sup> Carone 1971:197.

<sup>42</sup> Pena 1977.

<sup>43</sup> Trecho de carta dirigida a *O País*, jornal do Rio de Janeiro, citada por Porto 1987:57. Vide também Nachman 1977; J. M. Carvalho 1987.

lugar para estudar questões científicas relevantes. O Instituto teria também a sua própria revista, *Memórias*, distribuída pelas escolas médicas, veterinárias e agrícolas do país, e mantendo intercâmbio com revistas científicas estrangeiras.<sup>44</sup>

A nomeação do pessoal responsável pelo Instituto, uma vez reformado, confirmou a equipe que vinha trabalhando lá desde 1901: além de Oswaldo Cruz e Henrique Figueiredo Vasconcelos havia Henrique Rocha Lima, Alcides Godói, Antônio Cardoso Fontes, Carlos Chagas, Artur Neiva, Ezequiel Dias, Henrique Aragão e José Gomes de Faria --- médicos treinados no próprio Instituto. Assim, o Brasil podia orgulhar-se de uma “escola” de medicina experimental comparável a qualquer um dos melhores centros europeus. No Instituto Oswaldo Cruz as tradições francesa e alemã se fundiam para fortalecer a luta destinada a desacreditar o ponto de vista de que a natureza tropical do Brasil o condenava como país.

Com a febre amarela finalmente controlada, o Brasil enfrentava agora um novo desafio: a malária. Em certos lugares muitas obras públicas e particulares precisavam ser interrompidas diante dos riscos à saúde dos trabalhadores. O Instituto foi solicitado a avaliar as condições sanitárias desses lugares e a propor uma estratégia para implantar as medidas saneadoras necessárias. Alguns pesquisadores eram enviados para estudar a ecologia das regiões envolvidas, enquanto outros permaneciam no Instituto trabalhando nas investigações que não podiam ser feitas *in loco*. Todos os especialistas precisavam adquirir experiência em todas as áreas relevantes, para evitar o conflito entre os cientistas de laboratório e os especialistas de campo.<sup>45</sup> As observações de Carlos Chagas sobre as condições tanto dos mosquitos como das pessoas vitimadas o levou a formular sua doutrina da infecção doméstica, que provocou a mudança dos procedimentos usados no combate à doença. Deixou-se de considerar importante a destruição das nuvens de mosquitos que invadiam as florestas e os pântanos; os esforços foram dirigidos para a erradicação dos insetos imediatamente depois de picarem as pessoas infectadas --- ou seja, dos mosquitos encontrados nas casas. Deste modo a nova medicina restabeleceu seu vínculo com a preocupação tradicional a respeito do ambiente.

---

<sup>44</sup> De acordo com as novas normas fixadas por Decreto de 12 de dezembro de 1907, o Instituto reformado deveria estudar as doenças parasitárias e infecciosas que atacam os seres humanos, animais e plantas, assim como as questões relativas à higiene e à zoologia; devia também preparar soros terapêuticos e produtos similares a serem utilizados no tratamento e prevenção das doenças. Se o seu trabalho científico permitisse, o Instituto se tornaria também uma escola de veterinária, cobrindo os campos da patologia, higiene e terapia animal. Vide Barbosa e Barbosa 1909:155-6.

<sup>45</sup> A necessidade de obter uma melhor compreensão do mosquito transmissor da malária deu ao Brasil seus primeiros entomologistas: Carlos Chagas, Artur Neiva, Costa Lima, César Pinho, Gomes de Faria e Antônio Peryassa.

Muitos postos foram instalados no interior para inspecionar as condições sanitárias ou então algum problema específico. Um deles estava localizado em Minas Gerais, no fim da principal estrada de ferro brasileira, onde a construção de uma extensão ferroviária tinha sido suspensa devido às condições sanitárias desfavoráveis. Ali, em 1907, Carlos Chagas conseguiu o que ainda hoje se considera um importante feito científico: através do seu agente causador identificou uma nova doença, a *tripanossomíase americana*, que mais tarde ficou conhecida como Doença de Chagas. Essa descoberta contribuiu para marcar a identidade científica do Instituto, porque abriu suas portas para muitas novas áreas de estudo: a morfologia e biologia do *Trypanosoma cruzi*; seu ciclo de desenvolvimento nos vertebrados e nos portadores da infecção; os mecanismos de transmissão da doença; os processos patogênicos, sintomas e a anatomia patológica dos pacientes; a epidemiologia; o *habitat* dos portadores e as condições da sua contaminação; e a definição de normas preventivas e terapêuticas.<sup>46</sup>

A qualidade do trabalho desenvolvido no Instituto atraiu ao Brasil três cientistas alemães --- Stanilas von Prowasek, Gustav Giemsa e Johannes Franz Hartmann --- que durante 1908 e 1909 trabalharam em estreita colaboração com os pesquisadores do Instituto. Sua vinda era um sinal de que a ciência brasileira atingira um nível elevado, e durante algum tempo a mística do Instituto foi sustentada pela excelência da sua produção. Em 1910, quando pesquisava a malária, Artur Neiva demonstrou a existência de um tipo de plasmódio resistente à quinina. Em 1911 Gaspar Viana identificou o *Leishmania brasiliensis* e no ano seguinte descobriu uma forma de tratamento usando tártaro emético. Com Henrique Beaurepaire Aragão publicou dois trabalhos importantes --- uma descrição da transmissão da doença pelo *Hematophagos dipteros (phlebotomus)* e um estudo completo do granuloma venéreo, com a descrição clínica, histopatologia, estudo e tratamento com tártaro emético. A pesquisa em protozoologia e entomologia prosseguia intensivamente, sendo feitos também estudos de micologia e helmintologia, tornando-se umas das contribuições mais relevantes do Instituto.

Os recursos para financiar boa parte dessas pesquisas vinham não do custeio do Instituto pelo governo federal, mas do que ficou conhecido como a “verba da manqueira”. Em 1908 Alcides Godói e José Gomes de Faria desenvolveram uma vacina muito eficaz contra a “manqueira”, uma doença que afetava o gado brasileiro. Doaram ao Instituto a patente dessa vacina, e os lucros com a venda da vacina serviam agora para equipar laboratórios, pagar novos pesquisadores e financiar as

---

<sup>46</sup> Fonseca Filho 1974:46.

viagens dos técnicos pelo Brasil ou aos países vizinhos, em busca de novos problemas e novas soluções.<sup>47</sup>

A doação dessa patente nos diz algo sobre o clima que prevalecia no Instituto. Encerrados em uma fazenda, no que na época era um local afastado da cidade, os cientistas do Instituto se consideravam um grupo de pessoas muito especiais, dedicadas a uma causa nobre. Por essa mesma razão era muito difícil introduzir-se no grupo. Quem quisesse ser aceito precisava antes fazer um curso prático muito difícil, depois de completar os primeiros anos da escola de medicina. Para ter o direito de trabalhar depois como internos do Instituto, os candidatos precisavam ter uma presença perfeita no curso de dois anos. E como internos estavam ainda em regime de experiência, trabalhando sem ganhar para os pesquisadores titulares que os aceitassem, até que surgisse uma oportunidade de integrar o grupo permanente. Os próprios candidatos consideravam esses testes necessários para serem admitidos à instituição que era considerada a única no Brasil onde se praticava a ciência genuína. Além do ambiente estimulante, o Instituto dispunha de uma excelente biblioteca, uma boa infra-estrutura e excelentes técnicos --- inclusive sopradores de vidro, eletricitistas e mecânicos, todos treinados pelos próprios pesquisadores mais graduados. Uma vez admitidos, os candidatos podiam esperar que seu trabalho fosse não só reconhecido mais usado nas muitas campanhas promovidas pelas autoridades sanitárias com as quais o Instituto estava ligado.

### **A pesquisa geológica e o nacionalismo econômico**

A terceira área de pesquisa aplicada iniciada no começo do século cobria a geologia e a mineralogia. Uma série de comissões geológicas e geográficas de curta existência vinham sendo criadas desde 1875, chefiadas por geólogos norte-americanos e mais tarde por graduados da Escola de Minas de Ouro Preto. A primeira delas, a velha Comissão Geológica do Império, foi resuscitada em 1907 como Serviço Geológico e Mineralógico, uma repartição federal cuja direção foi oferecida a Orville A. Derby.<sup>48</sup>

---

<sup>47</sup> Neiva 1941:64.

<sup>48</sup> A Comissão Geológica do Império funcionou de 1875 até 1877. Era presidida por Charles F. Hartt, que tinha estado no Brasil com a expedição Thayer de 1865-6, chefiada por Louis Agassiz, e que em 1871 dirigira a expedição Morgan, da universidade Cornell. Em 1870 Hartt publicou *Geology and Physical Geography of Brazil*, livro baseado nas suas viagens anteriores. Os membros da Comissão incluíam os americanos Orville A. Derby, John Caspar Branner e Richard Rathburn, e os brasileiros Pacheco Jordão e Francisco J. de Freitas. Em 1886 Derby foi convidado para organizar a Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, onde trabalhou com E. Hussak e dois graduados da Escola de Minas de Ouro Preto: Luis Felipe Gonzaga Campos e Francisco P. Oliveira. Foi o primeiro diretor do Serviço Geológico e

Como diretor, Derby contava com a colaboração de dois antigos companheiros, Eugène Hussak e Gonzaga Campos, e procurou montar a agência dentro da mesma tradição de pesquisa com que já tinha beneficiado outras instituições. A despeito das realizações científicas desse grupo, contudo, a nova agência não se desenvolveu bem, e em 1915 Derby cometeu suicídio, gesto que alguns autores atribuem ao desinteresse do governo pelo Serviço Geológico. Depois da sua morte, a pesquisa aplicada recebeu uma maior ênfase: “Nessa fase da geologia aplicada dá-se preferência aos temas econômicos --- petróleo, energia hidráulica, ferro, carvão e até mesmo o solo agrícola --- além do levantamento geográfico da bacia amazônica e a publicação de muitos mapas de diferentes regiões do país.”<sup>49</sup> O sucessor de Derby foi Gonzaga Campos, que se formara na Escola de Minas de Ouro Preto e que ficou no cargo até 1924, quando foi substituído por outro graduado da Escola, Eusébio Paulo de Oliveira.<sup>50</sup>

O Serviço Geológico cresceu sob a jurisdição do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. Jesus Soares Pereira, servidor público que teria um papel importante na política econômica nacionalista das décadas seguintes, descreveu o Serviço como uma instituição muito especial, movida pelo espírito público e a dedicação dos seus integrantes,<sup>51</sup> impressão que é compartilhada por outros observadores.

---

Mineralógico do Brasil, de 1906 até o seu suicídio, em 1915. Duas outras instituições de curta vida foram criadas em 1891 --- a Comissão de Exploração Geográfica e Geológica de Minas Gerais e a Comissão Especial do Planalto Central do Brasil, que fez os primeiros estudos para determinar a localização de Brasília, a futura capital brasileira. Esse período foi marcado também pelas pesquisas de carvão mineral da Comissão dos Estudos do Carvão, chefiada pelo geólogo norte-americano I. C. White, que fez levantamentos estratigráficos do Brasil meridional em 1904 e 1905 (Leonardos 1955; Leinz 1955; Pereira 1955).

<sup>49</sup> Pereira 1955:369.

<sup>50</sup> A partir dessa época os graduados da Escola de Minas de Ouro Preto passaram a dominar as geociências: Pandiá Calógeras, o estadista, autor do clássico *As Minas do Brasil: Sua Legislação* (1905); Miguel Arrojado Lisboa, considerado o geólogo mais importante do seu tempo; e numerosos pesquisadores do Serviço Geológico, inclusive Fleury da Rocha, Alberto Betim Paes Leme, Avelino Inácio de Oliveira, Paulino Franco de Carvalho, José Ferreira de Andrade Jr., Pedro de Moura, Glycon de Paiva Teixeira, Irnack Carvalho do Amaral, Álvaro de Paiva Abreu e muitos outros. Os formados pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro deram também uma contribuição importante às geociências: Othon Leonardos, Ferdinand Laboriau Filho, Sílvio Fróes Abreu e Mário da Silva Pinto, entre outros. Em Leonardos 1955:270-86 encontramos biografias desses geólogos. Mário da Silva Pinto lembra de Eusébio de Oliveira em 1927 como o homem que treinou muitos dos geólogos e mineralogistas brasileiros. Nessa época Mário era ainda um jovem estudante de engenharia, e sob a direção de Eusébio serviu em todas as seções do Serviço --- química, físico-química, topografia, escavação, geologia ---, adquirindo um amplo conhecimento geral (entrevista de Pinto).

<sup>51</sup> “Dentro do Ministério da Agricultura --- especialmente no antigo Serviço Geológico e Mineralógico, que mais tarde se transformou no Departamento Nacional da Produção Mineral, havia um núcleo ativo e muito esclarecido de nacionalistas. Trabalhei ao lado de

Quando Gonzaga Campos ainda era o chefe do Serviço Geológico, havia reuniões toda tarde na sala do diretor para discutir os principais problemas relacionados com o transporte marítimo, os portos, as ferrovias e rodovias (já começara a execução de grandes obras públicas no Nordeste), combustíveis, a água, energia elétrica, represas, os minérios e as indústrias do país.<sup>52</sup> Às vezes o próprio Ministro, Hildefonso Simões Lopes, comparecia a essas reuniões para participar dos debates.

Os dois assuntos mais importantes eram o aço e o petróleo. O governo brasileiro tinha assinado um contrato com o empresário norte-americano Percival Farquhar, concedendo-lhe o monopólio da exportação de minérios em troca da construção de uma usina siderúrgica no Brasil. Desde a sua assinatura, em 1920, o contrato vinha provocando uma grande discussão, dramatizando um debate que estaria presente na vida econômica do país nas décadas seguintes. Os liberais defendiam a abertura do país a empreendimentos estrangeiros, e aceitavam o papel de supridor de produtos agrícolas e matérias primas para os centros industrializados, enquanto os nacionalistas procuravam estimular a industrialização por meio de incentivos concedidos pelo governo e o controle das riquezas naturais pelo estado.<sup>53</sup> Havia assim um choque de idéias mas também de regiões e de grupos. Entre os cientistas e os técnicos havia opiniões divergentes sobre o papel que deviam ter no futuro crescimento econômico do Brasil. Os nacionalistas, principalmente os ex-alunos da Escola de Ouro Preto, tendiam a considerar-se servidores públicos, responsáveis pela condução do país pela rota do progresso, enquanto os liberais, principalmente os formados pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro, muitas vezes combinavam uma função técnica com atividades empresariais, executando trabalhos para o estado ou associando-se a grandes grupos econômicos brasileiros ou internacionais.

---

homens como Adosindo Magalhães de Oliveira, um engenheiro sobre quem não se ouve falar muito mas tinha elevada estatura moral ; era Neto de Benjamin Constant, e foi um dos pioneiros na aplicação das idéias nacionalistas ao campo da energia elétrica e dos recursos naturais. Muitos anos depois foi um dos diretores da Companhia Hidroelétrica de São Francisco.” Outra figura notável foi Mário Barbosa Carneiro: “Considerado o mais importante servidor público civil brasileiro da sua época, era um homem da melhor conduta moral, e extremamente dedicado. Deixou o Ministério da Marinha para organizar o Ministério da Agricultura.” Foi graças a Barbosa Carneiro que Jesus Soares Pereira ingressou no Ministério, tornando-se mais tarde funcionário do Departamento Nacional de Produção Mineral, quando este foi criado, em 1934. Tanto Carneiro como Magalhães de Oliveira eram positivistas confessos (Pereira 1975:38,58).

<sup>52</sup> Rosa 1974:2.

<sup>53</sup> Wirth 1970: segunda parte.

Em 1921 o Ministério da Agricultura criou no Rio de Janeiro a Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, que deveria tornar-se a primeira instituição brasileira de pesquisa tecnológica, no sentido moderno, com o objetivo de manter e ampliar os estudos sobre o potencial energético dos depósitos de carvão do Sul do Brasil. Em seguida outros combustíveis e recursos minerais foram também incluídos nesses estudos.<sup>54</sup> O primeiro diretor da Estação Experimental, Ernesto Luís da Fonseca Costa, procurou atrair para a sua equipe os especialistas mais qualificados, dentre eles Sílvio Fróes Abreu, seu discípulo predileto, que o sucederia na chefia.<sup>55</sup> A preocupação com os recursos energéticos do país não tardaria a promover a pesquisa tecnológica no uso do álcool em motores de combustão. Em 1931, reagindo ao excesso de produção de açúcar e à queda da competitividade desse produto no mercado internacional, o governo brasileiro decretou que o álcool seria misturado à gasolina nos postos de serviço, com uma concentração de cinco por cento.<sup>56</sup>

Com o tempo a Estação Experimental ampliou a gama das suas atividades, atraindo um número crescente de pesquisadores, especialmente da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Em 1933 a Estação passou para a jurisdição da Diretoria Geral de Pesquisas Científicas do Ministério da Agricultura, chefiada por Juarez Távora --- uma repartição que teve vida curta. Um ano depois ela passou a ser controlada pelo Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, e recebeu um novo nome, que foi mantido até hoje: Instituto Nacional de Tecnologia. O Instituto manteve a rotina e os objetivos da Estação Experimental, acrescentando novos campos de interesse: fabricação de metais, materiais de construção, física e química, eletricidade, fermentação, etc. Equipado com laboratórios excelentes para a época, o Instituto Nacional de Tecnologia tornou-se durante algum tempo o principal centro de pesquisa tecnológica do Brasil, excluídas as ciências biomédicas. Em 1934, quando ainda era diretor do Instituto, Fonseca Costa admitiu um jovem engenheiro e pesquisador

---

<sup>54</sup> Schwartzman 1983; Schwartzman e M. H. M. Castro 1984.

<sup>55</sup> Outros membros da equipe incluíam os engenheiros Paulo Accioly de Sá; Aníbal Pinto de Souza; o inglês Thomas Legall, um especialista em fornos e combustão do carvão; e Heraldo de Souza Matos, que supervisionava a pesquisa sobre o emprego do etanol nos motores de combustão espontânea, e mais tarde foi incumbido da divisão de motores e combustíveis térmicos. Integravam também a equipe os químicos industriais Joaquim Correia de Seixas e Rubem de Carvalho Roquete.

<sup>56</sup> Isso só foi possível devido aos resultados bem sucedidos das investigações feitas. Para demonstrar que essa mistura era possível, um automóvel movido a álcool fez viagens experimentais entre o Rio de Janeiro e São Paulo, e entre o Rio de Janeiro e Petrópolis, e em 1925 um grupo da Estação Experimental participou com sucesso em uma competição automobilística, para demonstrar a viabilidade técnica da sua proposta. Nos anos 1970, como resposta à crise do petróleo, o Brasil se empenhou em um programa de larga escala para substituir a gasolina pelo álcool, projeto que contou com a participação técnica da mesma instituição, que passara a ser o Instituto Nacional de Tecnologia.

alemão, Bernard Gross, que deveria tornar-se o principal cientista residente da instituição.<sup>57</sup>

O que explica a passagem do INT do Ministério da Agricultura para o Ministério do Trabalho, Comércio e Indústria foi a oposição de seus dirigentes liderança à orientação nacionalista de Juarez Távora. Fonseca Costa era uma personalidade suficientemente forte para manter a instituição funcionando em seus próprios termos, e chegou a expandir as atividades e o papel do Instituto durante a Segunda Guerra Mundial. O mesmo não aconteceu porém com Sílvio Fróes Abreu, que o substituiu depois da sua morte, em 1947.

O velho Serviço Geológico estava do outro lado da cerca. Em 1934 foi transformado no Departamento Nacional de Produção Mineral, e a nova estrutura incluía um serviço de recursos hídricos, uma seção de estímulo à produção mineral e um laboratório central, além do serviço geológico propriamente, responsável pelas pesquisas em geologia e paleontologia. Além dessas funções de investigação, o Departamento deveria criar normas para a aplicação das políticas de minérios e de petróleo que tomavam forma.

A criação do Departamento foi sincronizada com a promulgação do Código de Minas, que pela primeira vez na história do Brasil determinou que as riquezas do subsolo pertenciam à nação, e não aos proprietários das terras onde se encontravam, e que sua exploração dependia de aprovação governamental. O novo Departamento foi criado em um clima tenso, com as críticas feitas pelo Serviço Geológico, e foi com esse pano de fundo que assumiu a sua direção um graduado da Escola de Minas de Ouro preto, Fleury da Rocha.<sup>58</sup>

---

<sup>57</sup> Bernard Gross tinha chegado ao Rio de Janeiro um ano antes, sem um objetivo profissional preciso. Como pesquisador recém treinado na Alemanha, participara da medição dos raios cósmicos, e durante seu primeiro ano no Brasil apresentou estudos em conferências e publicou artigos sobre esse tema, incluindo um artigo na revista de engenharia da Escola Politécnica. A despeito da qualidade do seu trabalho, depois da Segunda Guerra Mundial o Instituto entraria em um período de profunda deterioração, da qual nunca se recuperaria completamente.

<sup>58</sup> Essa situação foi assim descrita por Sílvio Fróes Abreu: “As empresas privadas interessadas na indústria da mineração, especialmente os empresários privados estrangeiros, não tinham essa repartição federal em alta conta; os pesquisadores desconfiavam dos seus serviços e, graças às idéias implantadas por Clodomiro de Oliveira, era possível perceber uma certa xenofobia entre os geólogos oficiais; o desagrado com o seu diretor, Eusébio de Oliveira, se espalhou em consequência de campanha lançada por empresas petrolíferas de São Paulo e Alagoas” (Abreu 1975:27). O próprio Fróes estava longe de ser um observador neutro: quando trabalhava associado com o grupo Guinle, tinha pesquisado a existência de petróleo no estado da Bahia, e planejava criar sua própria empresa petrolífera, projeto que foi frustrado pelo Código de Minas de 1934.

O tom desse debate pode ser sentido no papel desempenhado por Monteiro Lobato. Além de reputado escritor de livros infantis, Lobato foi um empresário frustrado, que reagia com indignação aos obstáculos criados pelas agências governamentais a seus esforços para localizar jazidas de petróleo com uma empresa privada. Estava convencido de que o Departamento estava associado com as grandes empresas petrolíferas norte-americanas para impedir que o Brasil se tornasse um produtor de petróleo, e buscou sócios alemães. Jesus Soares Pereira, um antigo defensor das políticas nacionalistas do Departamento, concordava com Lobato em muitos pontos, mas defendia a posição assumida pelo Departamento como uma defesa dos recursos nacionais, visando protegê-los da exploração predatória estrangeira.<sup>59</sup>

O tema tinha uma dimensão científica inevitável. Havia ou não petróleo no Brasil? O Departamento respondia que não, com base na opinião de dois especialistas contratados nos Estados Unidos, Victor Oppenheim e Mark C. Malamphy.<sup>60</sup> Finalmente, o petróleo foi encontrado, mas não na quantidade imaginada por Monteiro Lobato.

O debate se tornou mais difícil porque o treinamento científico, como o proporcionado pela Escola de Minas de Ouro Preto, não habilitava os geólogos do novo Departamento a empreender uma pesquisa geológica de alta qualidade. Quando Viktor Leinz chegou da Alemanha, em 1934, para trabalhar na seção de petrografia do Departamento, que acabara de ser criada, a convite de Djalma Guimarães, o clima que ele encontrou era estimulante, mas não muito profissional. A biblioteca da Escola era deficiente, e dedicada exclusivamente a livros franceses, ignorando os textos alemães e ingleses. Leinz caracteriza a Escola de Ouro Preto na época como “polivalente”:

“Treinava engenheiros de todos os tipos. A geologia representava, naturalmente, só uma pequena faceta do ensino, e por isso o tratamento geológico era limitado. Havia ali

---

<sup>59</sup> Monteiro Lobato “acusava o governo de não ser capaz de descobrir petróleo. Até certo ponto isso não era surpreendente, pois o equipamento disponível no Ministério da Agricultura era deficiente. O problema não consistia apenas em falta de recursos mas na forma de administrar esses recursos, e esse tipo de crítica era perfeitamente justificável.” Mas o governo não concordava com a solução proposta por Lobato, que consistia em abrir os recursos do país aos interesses privados. O pensamento predominante no Departamento era que “o governo precisava enfrentar o problema do petróleo no Brasil em uma escala adequada aos meios disponíveis no país” (Pereira 1975:35), o que significava que se o governo não podia extrair o petróleo e controlar essa indústria, ninguém mais deveria fazê-lo.

<sup>60</sup> Monteiro Lobato questionava as qualificações de Oppenheim e Malamphy em termos éticos (supostamente eles teriam oferecido serviços de consultoria internacional sobre o petróleo brasileiro durante a vigência do seu contrato com o Departamento), mas principalmente em termos profissionais. Lobato contestou as teses de Oppenheim mencionando o trabalho de outro geólogo, Chester Washburne, contratado anteriormente pelo estado de São Paulo, que levantara sérias dúvidas sobre a validade científica da avaliação de Oppenheim (Lobato 1936).

engenheiros civis, de minas, metalúrgicos. Era evidente que eles tinham pouco a oferecer no campo da geologia. Só uns poucos podiam superar esse problema, amadoristicamente, ou seja, estudando por conta própria. Faltava a seus colegas uma base adequada de geologia ... Eles conheciam o Brasil mas não sabiam muito sobre os problemas geológicos em geral. É possível que hoje a situação seja melhor.”<sup>61</sup>

Uma forma de melhorar o nível científico do Departamento era contratar cientistas estrangeiros, e Viktor Leinz pode ser considerado um exemplo notável. A guerra na Europa forneceu muitos outros, inclusive o químico Fritz Feigl, de renome mundial, e o físico-químico Hans Zocker. “A certa altura só no laboratório trabalhavam doze especialistas estrangeiros de alto nível”, lembra Mário da Silva Pinto em sua entrevista: “Eram homens --- professores de universidades da Áustria, Checoslováquia, Iugoslávia e Alemanha -- que tiveram muitos discípulos e deixaram atrás de si dúzias, se não centenas de contribuições, inclusive algumas de utilidade prática”. Mas esse influxo de talento estrangeiro não era suficiente para transformar o Departamento em base para uma tradição autônoma de atividade científica.<sup>62</sup>

### **São Paulo assume a liderança**

O sucesso na ciência aplicada foi em larga medida responsável pela crise que atingiu a maior parte das instituições científicas e tecnológicas na capital brasileira nos anos 1920 e 1930, levando à concentração progressiva da competência nesses setores no estado de São Paulo, e mais tarde à criação das primeiras instituições educacionais com uma atividade importante de pesquisa naquele estado. A ciência aplicada passou a ser sustentada devido às suas realizações extraordinárias, mas o preço desse apoio era uma imagem difícil de manter: a de que quase tudo podia ser resolvido com a ciência, e que por isso os cientistas mereciam ter pleno apoio da sociedade. Era uma imagem difícil de conciliar com a sustentação das pesquisas científicas por longos períodos, só esporadicamente produzindo resultados com aplicações sociais e econômicas mais evidentes, ou então levando à crença de que só os próprios cientistas podiam avaliar a importância do trabalho que faziam.

---

<sup>61</sup> Entrevista de Viktor Leinz.

<sup>62</sup> Durante a Segunda Guerra Mundial foi assinado um acordo entre o Departamento, o *US Bureau of Minas* e o *US Geological Survey* pelo qual geólogos norte-americanos vieram cartografar os recursos naturais estratégicos existentes no Brasil, repetindo assim o trabalho da velha Comissão Geológica Imperial. Esse regime de cooperação durou cerca de vinte anos. Em 1953, com Getúlio Vargas novamente no poder, foi aprovada a lei da Petrobrás, criando o monopólio estatal da produção e do refino do petróleo --- consequência direta das idéias geradas no departamento de Produção Mineral na década de 1930. Com o tempo a Petrobrás criou seus próprios sistemas de treinamento e pesquisa, e influenciou a instituição de um programa de graduação em engenharia na Universidade Federal do Rio de Janeiro, a mais importante do país, conhecido pela sigla COPPE (Nunes, Souza e Schwartzman 1982).

O Instituto Oswaldo Cruz, em Manguinhos, é talvez o melhor exemplo do que acontecia em outras instituições, em maior ou menor escala. Depois do impacto inicial que provocou, o Instituto de Manguinhos conseguiu manter uma posição de prestígio graças a um corpo técnico muito talentoso, a seus vínculos com a comunidade científica internacional e à autonomia administrativa e financeira garantida pelo seu regulamento e pela venda de vacinas. Depois do seu impulso inicial, contudo, Manguinhos deixou de crescer e de renovar-se, e não conseguiu preservar os padrões precedentes no trabalho científico realizado. Os salários eram baixos, sua autonomia financeira foi limitada pela centralização burocrática e o critério de estrita competência usado para a admissão de pessoal começou a ser abandonado. À medida que o Instituto perdia sua grande visibilidade, deixando de se renovar, cresciam as disputas internas, algumas de caráter doutrinário. Cardoso Fontes, um positivista declarado, tinha um ponto de vista divergente sobre a natureza das doenças transmissíveis, e nesse ponto confrontava o grupo liderado por Oswaldo Cruz e Carlos Chagas.<sup>63</sup>

A lei de desacumulação, que proibiu os servidores públicos de ter mais de um cargo, levou vários dos colaboradores mais importantes de Manguinhos a se demitir. Acrescentando a essas dificuldades havia a perda de autonomia financeira. No fim da década de 1930 todo o Serviço Público Federal recai sob a autoridade centralizada do DASP --- o Departamento Administrativo do Serviço Público --- e o Instituto passou a ser tratado como mais um órgão burocrático. Assim, Manguinhos deixou de acompanhar as novas formas de tratamento das epidemias introduzidas nos anos 1930 pela quimioterapia, e logo perdeu sua posição de mais brilhante centro brasileiro de medicina sanitária.

São Paulo, que se estava tornando rapidamente o mais importante centro econômico do país, conseguia atrair mais indivíduos talentosos do que o Rio de

---

<sup>63</sup> “Durante os últimos anos de Chagas como diretor, e os primeiros anos do seu sucessor, Cardoso Fontes, foram admitidos em Manguinhos alguns cientistas que não eram muito qualificados. Eram admissões resultantes de laços pessoais. Eu [Herman Lent] fui testemunha do início de um confronto, da construção de um muro separando dois grupos: de um lado estavam os que nada faziam, embora houvesse muito para ser feito; de outro os que produziam, publicavam, trabalhavam, e lutavam duramente para conseguir os fundos que queriam. ... Creio que esse foi o início de uma luta interna e dos problemas que mais tarde se tornaram mais complexos, pela mesma razão: de um lado, pessoas com necessidade cada vez maior de recursos, enfrentando dificuldades crescentes; enquanto outras pessoas, que podiam estar trabalhando, não o faziam com a intensidade necessária, com a intensidade do primeiro grupo --- e eram justamente os que tinham acesso a fundos, viagens, conveniências e outras oportunidades, e até mesmo a um segundo emprego fora do Instituto. Manguinhos tinha perdido seu antigo espírito como um centro de trabalho de tempo integral” (entrevista de Lent). Outra fonte de antagonismo envolvia a distribuição dos lucros da manqueira e de outras vacinas. O grupo chefiado informalmente por Cardoso Fontes defendia a distribuição desses ganhos igualmente por todos os pesquisadores e cientistas, em vez de usá-los nas atividades do Instituto.

Janeiro, e especialmente Manguinhos, conseguia reter. Três instituições paulistas --- o Instituto Biológico, o Instituto Butantã e a Faculdade de Medicina --- suplementavam essa “fuga de cérebros” com políticas destinadas a contratar especialistas estrangeiros e a utilizar outras formas de cooperação internacional.

Otto Bier, José Reis, Martins Penha e outros, que tinham começado em Manguinhos, foram recrutados pelo Instituto Biológico de São Paulo por Artur Neiva e Rocha Lima, também naturais do Rio de Janeiro, e mais tarde juntou-se a eles Maurício Rocha e Silva.<sup>64</sup> Otto Bier confirma que

“ ... o Instituto Biológico recrutava bacteriologistas e imunologistas mediante consultas com o Instituto Oswaldo Cruz, que no fim era a fonte dos cientistas ... que vinham preencher os primeiros postos no instituto irmão de São Paulo. O Instituto Oswaldo Cruz informava ao Instituto Biológico de São Paulo quais tinham sido os melhores estudantes do seu curso de treinamento nos últimos três anos. Foi assim que Adolfo Martins Penha, José Reis e eu fomos nomeados para cargos de bacteriologista e imunologista no Instituto Biológico de São Paulo.”<sup>65</sup>

O mesmo sistema era seguido por outra instituição paulista, o Instituto Butantã, que nasceu do laboratório instalado por Adolfo Lutz para produzir uma vacina contra a peste bubônica. Dirigido por Vital Brasil desde 1901, o Butantã começou a assumir a característica de um centro para pesquisas avançadas em áreas pouco conhecidas como a difteria, o tétano e os antídotos para venenos de cobra e escorpião.<sup>66</sup> Afrânio do Amaral, um jovem cientista treinado na Bahia com Pirajá da Silva, foi nomeado como o novo diretor, e nessa posição passou um longo período nos Estados Unidos em 1921. Amaral trabalhou na organização do *Antiovenom Institute of America*, nos Estados Unidos, e antes do seu regresso, em 1927, foi substituído no Butantã por Rudolph Klaus (ex-diretor do Instituto Bacteriológico de Buenos Aires), e outra vez por Vital Brasil.

---

<sup>64</sup> “Quando eu [Rocha e Silva] me graduei [1934-5], as coisas no Rio tinham parado ... A situação para quem queria começar uma carreira científica era muito difícil. A única possibilidade era ingressar em Manguinhos, com um salário de fome (caso se conseguisse algum salário) ou trabalhando sem receber pagamento. Os ricos podiam fazer isso, e ficavam” (entrevista de Silva).

<sup>65</sup> Entrevista de Otto Bier.

<sup>66</sup> Vital Brasil se formou no Brasil, e foram os seus estudos sobre antídotos de venenos que o levaram a viajar ao exterior pela primeira vez em 1904, quando já dirigia o Instituto Butantã. Tinha contatos estreitos com o grupo de Manguinhos, e sua permanência como responsável pelo Butantã pode ser vista como uma demonstração de que as atividades científicas se tinham firmado em São Paulo, independentemente da obra pioneira de Adolfo Lutz. Vital Brasil continuou como diretor do Butantã até 1919, quando foi substituído brevemente por João Florêncio Gomes, que tinha sido treinado no Instituto de Manguinhos. Depois de um conflito com o serviço sanitário do estado de São Paulo, naquele mesmo ano, Vital Brasil e muitos dos cientistas do Butantã se transferiram para Niterói, onde fundaram o que é hoje conhecido como Instituto Vital Brasil.

Ao retornar ao Instituto Butantã Afrânio do Amaral criou uma nova área de especialização: a bioquímica dos venenos. Seu segundo termo como diretor (1927-38) foi marcado pelos esforços feitos para transplantar a organização acadêmica norte-americana e a tradição científica alemã.<sup>67</sup> Durante esse período o Instituto abriu várias novas seções, inclusive de físico-química experimental; química experimental; genética experimental e citoembriologia; fisiopatologia experimental com endocrinologia e farmacobiologia; imunologia experimental com terapia de soros; virologia e terapia viral; botânica médica com farmacognose (visando o cultivo e o estudo das plantas medicinais brasileiras); além dos departamentos tradicionais de ofidiologia e zoologia médica, bacteriologia e bacterioterapia, imunologia; e terapia de soros, protozoologia e parasitologia.<sup>68</sup> Além dos alemães, outros cientistas vieram trabalhar no Instituto Butantã. Alguns deles, como Tales Martins e Lemos Monteiro, vieram diretamente de Manguinhos, ou pelo menos tinham passado algum tempo lá. Quando foi criada a Universidade de São Paulo, em 1934, o Instituto foi vinculado a ela como uma instituição associada.<sup>69</sup>

Desde a sua fundação, em 1913, a Faculdade de Medicina de São Paulo contou com a participação de professores estrangeiros, inclusive o parasitologista Emilio Brumpt e o anatomista italiano Alfonso Bovero. Arnaldo Vieira de Carvalho, fundador da Faculdade e seu primeiro diretor (cargo que ocupou até morrer, em 1920) foi o promotor dessa dependência de professores estrangeiros, preferência que seria sentida de forma ainda mais intensa quando da criação da Universidade de São Paulo.<sup>70</sup> José Ribeiro do Vale recorda que nos anos 1920 tinha escolhido “a Faculdade

---

<sup>67</sup> Amaral tinha familiaridade com ambas. Eis como ele se refere à sua experiência nos Estados Unidos: “O clima que encontrei em Harvard era muito semelhante --- embora mais amplo, porque mais rico --- ao que tinha deixado em Oxford, onde passara algum tempo antes ... Podia ver que em Harvard tomaria contato com o que precisava estudar de perto com mais urgência. ... Nos Estados Unidos a bioquímica era desenvolvida por grandes especialistas norte-americanos que sabiam alemão e tinham estudado em livros alemães, como eu. Tinham feito cursos de especialização na Alemanha, onde ficara provado que a pesquisa é a base do progresso e que dela dependem as realizações econômicas ... As nações que não seguiram essa orientação fracassaram repetidamente” (entrevista de Amaral). A presença alemã era evidente na lista de cientistas que Amaral trouxe do exterior para trabalhar no Instituto: Karl Heinrich Slotta, Gerhard Szyska, Klaus A. Neisser (um químico experiente), Gertrud von Ubisch (especialista em genética experimental) e Dionisius von Klobusitzky e Paul König (físico-química experimental).

<sup>68</sup> Amaral 1958:387.

<sup>69</sup> As ambições de Amaral levariam muito tempo para serem realizadas. No fim da década de 1930 aumentou a interferência política no Instituto, e os cientistas estrangeiros foram afastados ou isolados; alguns decidiram partir, desestimulados pela falta de um clima propício à investigação científica. Entre 1938 e 1954 houve muitas mudanças na direção do Instituto, que teve mais de vinte diretores.

<sup>70</sup> Filho de uma família prestigiosa, Arnaldo Vieira de Carvalho tinha estudado na Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, onde se formou em 1889, e em 1897, aos trinta anos

de São Paulo, relativamente nova e não muito preferida ... Os futuros médicos normalmente decidem formar-se no Rio de Janeiro, até mesmo estudantes de São Paulo. Os estudantes de Minas Gerais, por exemplo, tendem a inscrever-se no Rio, ... porque querem ter a oportunidade de estudar com o ilustre Miguel Couto e outros grandes nomes da medicina brasileira.”<sup>71</sup>

Assim, a ciência brasileira se encontrou diante de um paradoxo. O Rio de Janeiro oferecia um ambiente científico limitado mas prestigioso, onde as grandes questões filosóficas, econômicas e políticas eram ventiladas e debatidas. São Paulo, em contraste, era muito mais provinciana, um lugar onde as coisas estavam apenas começando, e gozava de menos visibilidade e reconhecimento. No entanto, a riqueza do estado significava que as suas instituições ofereciam aos pesquisadores os melhores empregos. Por outro lado, o Rio de Janeiro testemunhava o nascimento de uma ideologia que valorizava muito a atividade científica na universidade, e da racionalidade do século vinte, que se desenvolvia independentemente de qualquer relação direta com o trabalho científico profissional, no sentido estrito. Dentro desse novo clima o grupo de Manguinhos tinha um papel importante a desempenhar, porém ainda mais importante era a Escola Politécnica, fonte da força motivadora por trás da cena intelectual e cultural do Brasil nos anos 1920 e 1930. Combinados, Manguinhos e Politécnica tiveram uma função crucial no amplo movimento em favor da criação de uma universidade genuína --- projeto que surpreendentemente só se materializaria em São Paulo.

A concentração de recursos institucionais e financeiros em São Paulo e no Rio de Janeiro inibia projetos semelhantes em outras regiões. Os melhores estudantes da Bahia, do Nordeste, de Minas Gerais e do Rio Grande do Sul --- os que podiam fazê-lo --- iam estudar naquelas duas cidades, e normalmente não retornavam aos estados de origem. Mas essa concentração não foi absoluta, e ocorreu uma exceção em um polo regional importante: Minas Gerais.

A tradição intelectual de Minas Gerais remonta ao período da produção de ouro no estado, no século dezoito, quando famílias afluentes enviavam seus filhos para estudar na Europa.<sup>72</sup> Mesmo depois de terminado o ciclo do ouro, Minas Gerais

---

de idade, se tornara diretor do quadro clínico do hospital público do Rio, a Santa Casa de Misericórdia. Muito antes disso Carvalho havia obtido uma posição de prestígio e liderança em São Paulo, devido especialmente ao seu trabalho como diretor do Instituto Vacinogênico, na época em que foi criado (1892).

<sup>71</sup> Entrevista de Vale.

<sup>72</sup> Friero 1982.

continuou a ser um centro demográfico, cultural e político importante. Até o fim do século dezoito o seu papel de liderança só foi eclipsado pela presença da corte portuguesa no Rio de Janeiro.

Embora o declínio da mineração de ouro e a imposição de uma economia de subsistência forçasse um movimento rumo às zonas rurais, a população mineira era desde o princípio em grande parte urbana, e a elite urbana fez o possível para desenvolver a cultura. A Escola de Minas de Ouro Preto foi instalada com a intenção original de formar especialistas em mineração, mas durante o período republicano tornou-se gradualmente uma escola de engenharia, sob a proteção do governo estadual. O início do período republicano viu também a criação de escolas de direito (1892), de medicina e engenharia (1911). Foram fundadas também algumas escolas secundárias prestigiosas, tanto católicas (como o Colégio Arnaldo) como públicas (o Liceu de Ouro Preto, por exemplo, e mais tarde o Ginásio Mineiro, que seguiu o modelo do reputado Colégio Pedro II do Rio de Janeiro).

Além disso, Belo Horizonte atraía os cariocas por uma razão aparentemente pouco plausível: o tratamento da tuberculose. Marques Lisboa, Borges da Costa, Almeida Cunha, Hugo Werneck, Ezequiel Dias --- todos eles médicos e graduados de Manguinhos --- eram tuberculosos, e trocaram o clima úmido e pouco saudável do Rio de Janeiro pelas montanhas de Minas Gerais, levando consigo seu acervo de educação, sua experiência de trabalho e os contatos pessoais. Ezequiel Dias, por exemplo, era aparentado com Oswaldo Cruz, e a abertura de uma filial do Instituto de Manguinhos em Minas Gerais parece ter sido principalmente uma forma de prolongar a sua vida sem interromper a sua carreira de pesquisador. A Faculdade de Medicina de Belo Horizonte se beneficiaria com a experiência trazida do Rio por esse grupo,<sup>73</sup> que a fazia funcionar com a colaboração de J. Baeta Viana, conhecido pelos seus estudos sobre o bócio, fundador de uma atividade local de pesquisa no campo da química fisiológica.<sup>74</sup>

---

<sup>73</sup> A Faculdade de Medicina tinha sido criada originalmente como uma instituição privada, pelo médico Cícero Ferreira, relacionado com a família de Carlos Chagas e originário da mesma cidade, Oliveira.

<sup>74</sup> Beneficiário de uma bolsa de estudo da Fundação Rockefeller em 1924, Baeta Viana viajou para os Estados Unidos onde trabalhou em Yale e Harvard com Otto Folin e L. B. Mendel, voltando para a Universidade de Minas Gerais como uma figura central no campo da pesquisa bioquímica. Outro nome importante em Minas Gerais no campo da química foi Francisco de Paula Magalhães Gomes, que depois de completar o curso secundário no Liceu de Ouro Preto, estudou na Escola de Farmácia daquela cidade e graduou-se em medicina no Rio de Janeiro, tendo sido colega de turma de Oswaldo Cruz. De volta a Belo Horizonte, foi o primeiro professor de química da Faculdade de Medicina, conhecida pelo seu padrão elevado. Outra personalidade muito conhecida em Minas Gerais era Carlos Pinheiro Chagas, o primeiro

Além do seu trabalho notável de desenvolver e produzir antídotos contra veneno de escorpiões e serpentes, o Instituto Ezequiel Dias era um verdadeiro centro intelectual na vida acadêmica de Belo Horizonte. Os pesquisadores do Instituto mantinham contato estreito com Manguinhos, enviando muitos dos seus graduados para o Rio de Janeiro.<sup>75</sup> O Instituto dispunha de uma boa biblioteca, e toda quinta-feira havia uma apresentação de trabalhos de importância, debatidos com a presença de professores da Faculdade de Medicina não ligados diretamente à entidade. No fim da década de 1930 o Instituto Ezequiel Dias foi assumido pelo governo estadual: a idéia era dar maior ênfase aos aspectos industriais dos seus trabalhos, para ajudar a financiar a atividade de pesquisa. Alguns anos depois, porém, no regime de Getúlio Vargas, com o governo do estado sob intervenção federal, Benedito Valadares, o governador nomeado, decidiu transformar o Instituto em um estabelecimento puramente industrial, para a produção de vacinas e antídotos, e as atividades de pesquisa foram proibidas.<sup>76</sup>

Outra contribuição importante foi a do Instituto de Química que havia na escola de Engenharia de Minas Gerais.<sup>77</sup> O Instituto servia como base para as atividades dos serviços mineralógicos federal e estadual no território mineiro.<sup>78</sup>

---

brasileiro a receber uma bolsa da Fundação Rockefeller, em 1915. Não deixa de ser significativo que ele era também um parente de Carlos Chagas.

<sup>75</sup> Os técnicos do Instituto incluíam Aurora Neves, bacteriologista e micologista; Melo Campos, especialista em cobras e escorpiões; Otávio Magalhães, que sucedeu Ezequiel Dias na direção do Instituto; e o jovem Amílcar Viana Martins, que ingressou na organização em 1924, com apenas dezessete anos de idade.

<sup>76</sup> “Benedito Valadares nomeou um primo como diretor administrativo do Instituto, o Dr. Antônio Valadares Bahia, um médico completamente desconhecido de Papagaio do Pitangui, que tinha o costume de dizer que preferia cortar lenha a ler um livro. Em conseqüência, Otávio Magalhães pediu demissão e como centro de pesquisa o Instituto deixou de existir” (entrevista de Martins).

<sup>77</sup> O Instituto de Química era dirigido por Alfred Schaeffer, nascido na Alemanha, que tinha um doutorado em química pela Universidade de Munique, sob a orientação de Adolph von Bayer. Apesar do predomínio da influência norte-americana na obra de Viana, Leal Prado acredita ser possível dizer, referindo-se a Schaeffer, que “embora remota, a influência alemã sobre Baeta Viana e até mesmo alguns dos seus estudantes (Aníbal Teotônio Batista, Ageo Pinto Sobrinho e outros) ajudou a instalar no departamento uma atitude de precisão com respeito aos métodos e instrumentos utilizados” (L. Prado 1975).

<sup>78</sup> Juntamente com os químicos, vários engenheiros de minas (a maioria deles formados em Ouro Preto) organizaram o que ficou conhecido como o “Laboratório da rua Bahia 52”. Esse grupo, que incluía Djalma Guimarães, Otávio Barbosa, Sebastião Virgílio Ferreira, Olinto Vieira Pereira e Manuel Pimentel de Godói, foi responsável pela criação do Instituto de Tecnologia Industrial de Minas Gerais, fundado em 1944 e mais tarde transformado no Centro de Tecnologia do estado (Instituto de Tecnologia Industrial 1958).

Ex-alunos da Escola de Minas de Ouro Preto foram responsáveis também pelo surgimento de outras instituições educacionais importantes, como a Escola de Engenharia de Itajubá e o que é hoje a Universidade Federal de Viçosa, um importante centro de pesquisa e estudos agrícolas. As escolas de direito, engenharia e medicina constituíram a base para a criação da Universidade de Minas Gerais, em 1927.

Depois disso, Minas Gerais continuou a ser um lugar onde os estudantes podiam iniciar sua formação, e manter contato com pessoas e instituições que procuravam manter os mesmos padrões da atividade científica que estava sendo realizada em São Paulo e no Rio de Janeiro. Em sua maioria esses estudantes vinham de uma pequena elite de famílias proprietárias de terras, e é impossível destrinçar suas ligações familiares, intelectuais e científicas. Eram enviados para estudar medicina ou engenharia em Belo Horizonte e muitas vezes suas carreiras prosseguiram no Rio de Janeiro ou em São Paulo. A capacidade que tinha Minas Gerais de mantê-los na sua região ou de recrutar novos talentos em outros estados era muito limitada, e o mesmo se pode dizer de outros centros regionais como Recife ou o Rio Grande do Sul. Quase sempre as instituições acadêmicas ou de pesquisa dos estados serviam principalmente como um campo de formação e seleção para as principais cidades do país.

**UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA**  
**FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL**  
**SIMON SCHWARTZMAN**

**CAPÍTULO 10**

**EPÍLOGO**

Pujança e Decadência.....	1
Política: do Governo Militar ao Civil.....	3
Educação Superior de massas .....	6
Tecnologia e Economia.....	10
O Demônio .....	12

**Pujança e Decadência**

As cidades no Novo Mundo, escreveu Claude Lévi-Strauss, em suas memórias sobre São Paulo nos anos 30<sup>1</sup>, passam da pujança à decadência ser jamais ter amadurecido. Ele poderia ter retirado essa afirmação quando de sua volta à cidade em 1985, por ocasião do quinquagésimo aniversário da Universidade de São Paulo. Como uma das maiores e mais movimentadas cidades do mundo, São Paulo não parece ter evoluído como ele imaginara, quando veio para a inauguração da Faculdade de Filosofia, projeto no qual não parece ter posto muita fé. E, no entanto, ele tinha provavelmente razão, num sentido mais profundo e inesperado.

A criação de novas universidades, a busca da excelência, a organização de programas de pesquisa, o impulso pela independência tecnológica, a preocupação com a aplicação prática do conhecimento científico para satisfazer necessidades econômicas e sociais --- tudo isso sugere um ambiente de vigor, juventude e dinamismo que sempre estiveram presentes na crescente comunidade científica no Brasil, desde Bonifácio de Andrada. A maturidade, contudo, não decorre

---

<sup>1</sup> Lévi-Strauss 1955, capítulo inicial sobre São Paulo.

naturalmente da juventude, do mesmo modo como a realidade não resulta facilmente de desejos e ideologia.

Há muito mais ciência e tecnologia no Brasil de hoje do que há apenas vinte anos; mas também é verdade que um espaço para a ciência, em termos de papéis científicos socialmente definidos, aceitos e institucionalizados, é ainda escasso. Quando muito, há ilhas de competência, nichos em que a ciência pôde desenvolver-se durante algum tempo, mas sempre de modo precário, e ameaçada por um ambiente pouco amistoso.<sup>2</sup> Na vida social, uma institucionalização falha resulta com mais freqüência na decrepitude do que na maturidade. A decadência acontece quando os fundadores de instituições científicas envelhecem e se revelam incapazes de abrir espaço para novas idéias, novas gerações e novas lideranças; quando ambiciosos projetos de reforma social, como os movimentos científicos do passado, são gradualmente transformados em mal disfarçadas ideologias voltadas para a proteção de interesses acanhados; quando a educação perde o seu papel original de catalisador de oportunidades e de expansor de níveis de competência, para tornar-se um mecanismo perpetuador da desigualdade e dos privilégios sociais. A passagem da pujança para a decadência constitui um fenômeno ambíguo e geralmente difícil de perceber, uma vez que nada muda --- as pessoas, as instituições, os seus discursos --, exceto o seu contato com a realidade e seu envelhecimento prematuro.

A questão crucial no tocante à comunidade científica brasileira reside em saber se ela está realmente voltada para a maturidade ou se, ao contrário, a desoladora predição de Lévi-Strauss vai tornar-se verdadeira. No momento em que são escritas estas linhas, está muito presente na sociedade brasileira o fantasma do ocaso prematuro, num contexto de crise econômica aguda e ordem institucional abalada, numa sociedade caracterizada pelo entrenchamento de grupos de interesse e ausência de consenso sobre valores básicos. Tal situação afeta a comunidade científica, do mesmo modo como abala todos os setores organizados no país. Torna-se muito difícil, embora necessário, tentar perceber se o presente mal-estar que afeta a comunidade científica é devido a fatores circunstanciais e externos --- tais como a crise da dívida pública e a instabilidade política gerada pela transição para a democracia --- ou se tem natureza mais estrutural e, portanto, menos possibilidades de desaparecer com o tempo.

As incertezas do momento presente dramatizam o fato de que, em que pesem às realizações da ciência brasileira nos últimos cinquenta anos, o lugar da mesma na sociedade ainda está muito longe de ser reconhecido. Já vimos como, no passado, a

---

<sup>2</sup> J. B. A. Oliveira 1984.

ciência somente floresceu quando esteve sob a proteção dos poderosos (fossem eles o Imperador Pedro II ou o Ministro do Planejamento, Reis Velloso) ou sendo exercida sob o manto de tecnologia aplicada, como no Instituto Manguinhos; ou em instituições atípicas, como a Faculdade de Filosofia e Letras da Universidade de São Paulo. De 1945 a 1964, último período em que o Brasil gozou de um sistema político aberto, a comunidade científica era demasiado pequena para ter uma presença socialmente significativa, tanto assim que sua principal realização institucional da época, a criação do Conselho Nacional de Pesquisas, constituiu na realidade o resultado de um projeto de desenvolvimento nuclear extremamente elitista e frustrado.

Os cientistas brasileiros sempre perceberam que eram tênues os vínculos que os ligavam à sociedade em geral, motivo por que muitas vezes recorreram a caminhos paralelos, nos campos da política, educação e economia. Quase todos, inclusive muitos dos mais brilhantes, buscaram a participação política fora de seus laboratórios, ora tomando parte em movimentos pela reforma da universidade, ora buscando manter-se ocupados no exercício de temas aplicados. Num regime político aberto, é provável que essas tendências venham a reaparecer e intensificar-se. Para concluir este percurso através da formação da comunidade científicas no Brasil, podemos examinar rapidamente esses contextos mais amplos, tais como se apresentam hoje.

### **Política: do Governo Militar ao Civil**

Os cientistas políticos ainda discutem hoje os motivos pelos quais os militares deixaram o poder em 1985, em favor do governo civil, e continuam a especular sobre as conseqüências mais amplas desse tipo peculiar de transição. A transição para o governo civil sempre fez parte, desde o começo, dos propósitos declarados da elite militar brasileira, o grupo de oficiais de alta patente que veio a ser conhecido como a “Sorbonne”. Eles entendiam que tinham uma missão a cumprir, a modernização do país, após o que deveria seguir-se um período de “lenta, gradual e segura” transição para a democracia. Mas, o que na realidade aconteceu pode ser melhor definido como um exemplo de recuo estratégico em uma situação de derrota. Alguns de seus ambiciosos projetos vieram a frutificar. Foi o caso, tipicamente, daqueles empreendimentos que se localizaram em sítios isolados, foram contemplados com fortes investimentos, baseados em tecnologias reconhecidas e muitas vezes ligados a poderosos grupos de interesse, tais como a usina hidrelétrica de Itaipu, no Sul; o complexo mineral de Carajás, no Norte; o desenvolvimento de uma indústria de equipamento militar, para exportação; o programa do álcool, para motores de combustão interna; e o projeto militar de enriquecimento de urânio. Alguns desses projetos podem ser questionáveis --- em termos dos seus custos, do impacto ambiental por eles exercido ou mera questão de moralidade --- mas, pelo menos, eles existem. De qualquer modo, constituem exceções. A partir de 1978 --- à medida que se

reduzia a disponibilidade de empréstimos estrangeiros, que subia às alturas o preço do petróleo importado, e que se estreitava a base política do regime militar ---, entraram em colapso quase todos os grandes projetos dos anos anteriores, tais como o programa de energia nuclear, a chamada estrada de aço em Minas Gerais, as grandes estradas de rodagem (transamazônica e Rio-Santos), os começos de uma indústria naval brasileira e, de modo particular, todas as promessas de renovação urbana, assistência social para os pobres, modernização e reforma rurais.

Vimos como a ciência brasileira também cresceu na esteira da década de 1970. Em termos de produção científica, tal como refletida no *Science Citation Index*, o Brasil ocupava em 1973 o trigésimo-primeiro lugar no globo, e o quarto, no Terceiro Mundo, com cerca de 0,25 por cento dos artigos publicados em todo o mundo. Em 1978, o Brasil já havia atingido o segundo lugar no Terceiro Mundo, após a Índia, e o vigésimo-quinto, no âmbito mundial. O número de artigos publicados na literatura internacional se elevou de 812 (em 1973) para 1.060 (em 1978) e 1.551 (em 1980). Isso correspondeu a um aumento significativo em termos nacionais e regionais, mas pouco representa em termos de peso internacional. Reproduziu-se no Brasil o modelo de concentração da produção científica predominante no cenário internacional,. Somente cinco instituições --- Universidade de São Paulo, Universidade do Rio de Janeiro, Universidade de Campinas, Universidade Estadual Júlio de Mesquita (em São Paulo) e a Escola Paulista de Medicina --- produziram em 1982 cerca de 43 por cento de todos os artigos, livros e comunicações científicas pesquisados pela CAPES; 43,6 por cento de todos os artigos de brasileiros publicados em revistas especializadas internacionais; e 70 por cento de todos os artigos brasileiros listados no *Science Citation Index* para o período 1973-78.<sup>3</sup> Após o período de expansão, passou-se com a ciência algo semelhante ao ocorrido no Brasil como um todo: muitas realizações significativas, muitos projetos e interrompidos e uma incerteza generalizada sobre o futuro. Tenta-se geralmente justificar a falência do “grande salto para a frente” do regime militar mediante o recurso a uma série de circunstâncias infelizes. Segundo a explicação típica, o Brasil teve azar mais uma vez, vítima que foi do aumento no preço do petróleo, das elevadas taxas de juros e da queda das cotações internacionais de seus produtos básicos de exportação [*commodities*]. Costuma-se culpar ainda os militares, acusados de se terem mostrado toscos e autoritários, e de não terem acatado os conselhos e a direção indicada pelos cientistas. A falta de um regime político aberto impediu o escrutínio público sobre o grau de eficiência e a justeza de propósitos com que eram despendidos os recursos públicos.

---

<sup>3</sup> C. de M. Castro 1986<sup>a</sup>; Morel e Morel 1977; Garfield 1983.

À medida que crescia a oposição ao regime militar, elevavam-se as esperanças com relação ao futuro governo civil: o novo regime seria aberto e satisfaria as necessidades do povo, não se submeteria aos caprichos do Fundo Monetário Internacional, liquidaria de imediato os projetos puramente militares e tecnocráticos, colocaria os órgãos de ciência e tecnologia sob o controle da comunidade científica, e criaria condições para uma reforma autêntica das universidades brasileiras. Os cientistas brasileiros sempre aspiraram por um Ministério de Ciência e Tecnologia, razão por que foi criado um tal ministério. Aqueles engajados no teatro, no cinema ou nas artes dramáticas e musicais reclamavam da falta de apoio para as atividades culturais --- e tiveram também o seu ministro. Como todos criticavam os militares por haver deteriorado as universidades, criou-se uma comissão nacional para decidir sobre o que estava precisando ser reparado. O novo regime seria livre para todos, e ninguém seria excluído.

Com a perspectiva do tempo, tornou-se claro que a criação de um Ministério de Ciência e Tecnologia --- bem como declarações ocasionais de autoridades públicas sobre seus compromissos com a ciência, tecnologia e educação superior --- não constituíram fatores suficientes para assegurar à comunidade científica brasileira todo o espaço, reconhecimento e apoio que ela esperava receber do novo regime. O recém-criado Ministério não trouxe qualquer contribuição que resultasse em mudança significativa desse quadro. Em termos de orientação, e no que diz respeito a muitas de sua principais figuras, o novo ministério buscou atuar como o portador dos velhos ideais de planejamento da ciência, nacionalismo tecnológico e auto-suficiência. Mas o fato é que ele nasceu muito fraco e se limitou a reunir sob sua égide somente entidades já existentes, tais como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a FINEP, aos quais foi agregada a Secretaria Especial de Informática. A maior parte de seus recursos foi destinada a atividades como pesquisa espacial, ciência de computação e biotecnologia.<sup>4</sup> Permaneceram fora de seu campo de ação a pesquisa nuclear, agricultura, tecnologia industrial, pesquisa militar e pesquisa em universidades. A criação do ministério foi vista como uma concessão política do governo a alguns setores do PMDB e à comunidade científica. Além do mais, a cisão que existia no passado entre, de um lado, as políticas ou decisões tecnológicas e, de outro, as econômicas, reproduzia-se agora, num contexto de maior isolamento e de menores recursos, se comparados aos do período da gestão de Reis Velloso como Ministro de Planejamento.

Os principais traços do governo do Presidente José Sarney foram sua carência total de quaisquer projetos ou compromissos de longo prazo (exceto no que diz

---

<sup>4</sup> Ministério de Ciência e Tecnologia 1985.

respeito à sua própria sobrevivência, como resultado de acomodações políticas), bem como sua extrema suscetibilidade a pressões de grupos de interesses organizados e vocais. E, o que nos parece hoje mais relevante: vemos agora muito claramente que uma atmosfera de maior esclarecimento, inerente a um regime político aberto, não conduz necessariamente a um enfoque igualmente progressista em matéria de ciência, tecnologia e educação. A abertura em relação a grupos de interesse e à opinião pública é evidentemente uma característica desejável em qualquer democracia, mas o fato é que ela cria problemas especiais para uma comunidade científica não afeita a lutar por seu próprio espaço. É natural portanto que, nas circunstâncias acima descritas, os grupos científicos se tenham aproximado dos partidos políticos e tentado inserir nos programas e projetos destes uma avaliação e reconhecimento adequados de seu trabalho. Com isso, corre-se o risco de superpolitização da vida científica, com a predominância de critérios políticos e ideológicos em detrimento de julgamentos de competência científica e intelectual na liderança da comunidade científica.

### **Educação Superior de massas**

Já vimos que a ciência no Brasil se desenvolveu principalmente em torno de algumas poucas instituições acadêmicas. Apesar da ênfase dada à tecnologia nos últimos vinte anos, a maioria dos trabalhos de pesquisa existentes hoje é realizada nas melhores universidades e centros acadêmicos do Brasil. Recentes eventos, contudo, sugerem que esse espaço, conquistado com dificuldade ao longo de algumas décadas, ainda se revela muito pouco seguro.

Na década de 1970, a educação superior no Brasil afastou-se cada vez mais do “modelo único” de pesquisa, ensino e extensão prescrito na reforma de 1968. Em 1985, ela tornou-se um sistema muito amplo, complexo e altamente diferenciado, de acordo com as seguintes características principais:<sup>5</sup>

Uma pequena elite de cerca de 14.000 professores universitários com grau de doutorado ou títulos equivalentes (por vezes chamada de “alto clero” da educação brasileira) e cerca de 40.000 estudantes inscritos em programas de mestrado ou doutorado nas melhores universidades públicas, a maior parte das quais na parte sul do país. Os professores contam com salários razoáveis e podem complementar a sua remuneração com bolsas, verbas para pesquisas e melhores condições de trabalho (apesar dos recursos declinantes na década de 1980). Os estudantes são selecionados dentre os melhores que se graduam nas universidades públicas, não pagam o custo do ensino e recebem bolsas para dois ou mais anos.

---

<sup>5</sup> Schwartzman 1988a

Cerca de 45.000 professores em tempo integral, com nível acadêmica relativamente baixo (grupo por vezes chamado de “baixo clero”), atendendo a algo como 450.000 estudantes em universidades públicas e gratuitas, em todo o território nacional. Contratados inicialmente em base provisória, com dispensa de procedimentos ou avaliações formais, muitos desses professores acabaram conseguindo estabilidade no cargo e podem ser promovidos por antigüidade ao nível de professor-assistente. Os cursos e instalações apresentam nível de qualidade muito irregular, estando os melhores localizados na região Centro-Sul, e concentrados nas profissões tradicionais. Os piores constituem as universidades públicas no Nordeste. Os membros do corpo docente exercem suas atividades quase sempre em regime de tempo integral (ou pelo menos são remunerados nessa base), e raramente contam com algo mais do que um diploma de bacharel. Os estudantes têm acesso a restaurantes praticamente gratuitos e a algumas outras facilidades, embora só raramente lhes seja fornecido o alojamento. São escassas as instalações físicas, materiais de pesquisa, laboratórios e material de ensino. Os alunos provêm geralmente das melhores escolas secundárias particulares --- o que significa que eles se originam de famílias de classe média ou alta --- e freqüentemente se submetem a cursos preparatórios, intensivos e de pouca duração, a fim de preparar-se para o exame de admissão à universidade, o chamado vestibular. Esses cursos são mantidos por empresas educacionais privadas, voltadas para o lucro. Encontram-se fora de qualquer tipo de supervisão governamental e tendem a ser muito eficientes relativamente a seus propósitos. Graças a empréstimos concedidos pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento, muitas das universidades federais construíram novas instalações nas periferias das cidades em que estavam situadas. Foram limitadas as provisões destinadas à habitação, uma vez que o governo receava a concentração excessiva de estudantes. De qualquer modo, o Brasil não conta com a tradição e os recursos necessários para a transferência de estudantes, em grande escala, para outras localidades. Hoje, a maioria desses *campi* são objeto de manutenção deficiente e se mostram inadequados para o uso normal. Todos os que podem, buscam permanecer nas suas velhas sedes, em zonas urbanas centrais. Na medida em que se expandem as oportunidades de educação, os estudantes passam a enfrentar problemas de desemprego cada vez mais sérios, não obstante a qualidade relativa de sua educação.

Por volta de 60.000 professores que se responsabilizam por cerca 600.000 estudantes em instituições particulares. Em sua grande maioria, esses professores trabalham em regime de tempo parcial; não se acham bem qualificados e, para sobreviver, têm de assumir uma pesada carga de aulas em várias entidades, ou uma combinação de empregos. Alguns são nomeados para cargos de tempo integral em universidades públicas, mas têm também um segundo emprego em escolas particulares, onde as aulas são dadas normalmente à noite. Estes professores não são organizados como os do setor público. As mensalidades das faculdades privadas são

baixas e controladas pelo governo, embora os estudam mal possam pagá-las. São mínimas ou não existentes as instalações e materiais de ensino. Os estudantes tendem a ser mais pobres e mais velhos que nas entidades públicas; e os cursos se dão sobretudo nas áreas não técnicas. A maioria dos estudantes já têm uma ocupação, geralmente um emprego de escritório ou de classe média, e consideram a educação como um meio de melhorar sua colocação ou alcançar uma promoção no trabalho, motivo por que estão geralmente mais interessados nas credenciais do que na aquisição de conhecimento ou novas aptidões.

Existe um profundo desequilíbrio regional que estabelece um contraste entre os estados sulinos, e mais especificamente o estado de São Paulo, e o resto do país. São Paulo é o estado mais importante e mais industrializado, compreendendo cerca de um quinto da população nacional e um terço do total de matrículas do país em nível de graduação. Esta é também a região onde se desenvolveu mais plenamente a natureza dupla da educação superior no Brasil. Proporcionalmente, há menos matrículas em universidades públicas do que em outras regiões, mas as universidades estaduais são melhores do que no resto do país, ao mesmo tempo que o setor privado é muito mais complexo e diferenciado do que em qualquer outra parte. Há somente três instituições federais em São Paulo, a saber, uma pequena universidade na cidade de São Carlos, a Escola Paulista de Medicina e o Instituto Tecnológico da Aeronáutica, em São José dos Campos. É grande o contraste entre isto e a região mais pobre do país, o Nordeste, onde mais de 70 por cento dos estudantes são matriculados em universidades federais, cujos padrões acadêmicos são geralmente mais baixos do que os do Sul.

Em 1985, o novo governo criou uma comissão nacional com a incumbência de traçar recomendações para uma nova reforma das instituições de ensino superior. As sugestões da comissão incluíam o estabelecimento de níveis mais elevados de diferenciação, autonomia e sentimento de responsabilidade entre as instituições públicas; apoio público a escolas e universidades particulares de alta qualidade; introdução de novas modalidades de educação pública para estudantes mais velhos ou já empregados; amparo mais decidido à pesquisa científica, numa base competitiva, partindo do Ministério da Educação.

Essas recomendações jamais foram postas em vigor, sobretudo devido à oposição das associações de professores. A preocupação com a autonomia efetiva para as universidades, associada à responsabilidade pelos resultados e maior qualidade, é compartilhada pelos segmentos mais acadêmicos das instituições de educação superior, que sentem estar perdendo terreno num ambiente universitário cada vez mais sindicalizado e politizado. Contudo, esses grupos também podem buscar apoio em outras áreas --- em órgãos de apoio financeiro a pesquisas ou no

setor privado ---, motivo por que não consumam levar longe demais sua demanda por melhoria acadêmica. Em contraste, o chamado “baixo clero” e funcionários nas instituições públicas não têm como buscar apoio e recursos em outras partes. Suas qualificações profissionais não são de modo geral suficientes para permitir-lhes transferir-se com facilidade para empregos similares no setor privado; eles não têm como angariar recursos adicionais mediante projetos de pesquisas; e freqüentemente se encontram em regiões onde há poucas oportunidades de conseguir empregos de classe média. Bem organizados e politizados, estes setores têm conseguido fazer com que o governo lhe assegure estabilidade no trabalho, promoções baseadas no critério de antigüidade e escalas de salário fixas e homogêneas.

Este cenário sinaliza a ameaça de uma “latinoamericanização” das universidades federais brasileiras, com a conseqüente alienação de seus setores mais competentes e a progressiva politização de sua vida cotidiana. Pode haver uma tendência no sentido de uma baixa contínua nos critérios de admissão e disseminação de cursos noturnos nas instituições públicas, seguida pela migração da população mais rica e melhor educada em direção às entidades privadas. O dinheiro destinado à pesquisa pode seguir o mesmo caminho ou manter-se concentrado em instituições governamentais não ligadas à universidade.

A expansão do ensino superior num sistema de massas altamente estratificado acarreta tensões e dificuldades adicionais para a comunidade científica. Os salários relativamente altos, as facilidades de viagens ao exterior, o uso do idioma inglês para publicações, a preferência dada à pesquisa em detrimento do ensino, e a escolha de temas de pesquisa que sejam intelectualmente atraentes e prestigiosos (e não, úteis e práticos) --- todos esses aspectos são vistos pelos próprios interessados como privilégios injustificáveis que reforçam a imagem de elitismo dos cientistas, ajudando a manter os atuais modelos de desequilíbrio regional, subdesenvolvimento e dependência econômica. Estes sentimentos de inadequação e desigualdade social somam-se às dificuldades de manter uma vida científica de êxito profissional num meio ambiente tão desfavorável. Esta combinação de fatores, como seria de esperar, leva muitas vezes a tentativas frustradas de abandonar de todo o cometimento à ciência moderna e rumar em direção a caminhos diferentes. Não seria possível encontrar uma ciência que esteja mais próxima dos pobres, expressa de modo e numa linguagem que todos possam compreender? Não deveríamos estar distribuindo os recursos destinados à pesquisa de um modo mais equânime e equilibrado regionalmente, ao invés de estarmos seguindo os sempre questionáveis padrões de mérito? Não deveriam os cientistas abandonar os jogos intelectuais dos ricos e buscar conhecimentos que sejam obviamente úteis e práticos?

## **Tecnologia e Economia**

Nos países desenvolvidos, a maior parte dos recursos destinados à pesquisa científica e tecnológica é gasta em atividades aplicadas. Nos países em desenvolvimento, parece dar-se o oposto.<sup>6</sup> Os planos brasileiros para ciência e tecnologia, bem como o comportamento das agências de ciência e tecnologia no correr do tempo, revelam uma tentativa de aproximar-se dos padrões de gastos dos países desenvolvidos. Até o momento, não existe qualquer evidência clara de que tenham trazido benefícios substanciais esses esforços para criar conhecimento aplicado e levá-lo à indústria. As empresas industriais brasileiras, tanto públicas como privadas, têm mostrado muito pouco interesse em pesquisa original e desenvolvimento. O padrão brasileiro de crescimento econômico tem sempre enfatizado a liberdade para a entrada de capital, de empresas e tecnologias estrangeiras. Em vista dessa situação, parece-nos razoável questionar se não estão sendo desperdiçados todos esses esforços para desenvolver uma tecnologia indígena.

Um dos pressupostos implícitos em muitos investimentos em áreas de tecnologia nos assegura que, se é possível obter bons produtos ou processos, estes deverão, de algum modo, revelar-se benéficos social ou economicamente. Ora, a experiência parece mostrar-nos que nem sempre é isso o que acontece. A pesquisa tecnológica, quando realizada nos confins de uma universidade ou instituto de pesquisa, consiste numa operação relativamente barata e sem maiores conseqüências. Já a adoção de um produto no mercado constitui algo muitíssimo diferente, que requer investimentos bem mais elevados e consideração atenta das condições do mercado, subjacentes ou previsíveis. Contudo, a presença de técnicos competentes e um arsenal de equipamentos adequados podem abrir alternativas que talvez, sem eles, não existissem. O reforço dos quadros de pessoal científico e tecnológico nas universidades poderia levar à criação de pontes institucionais entre a indústria e os centros acadêmicos de pesquisa, os quais sempre podem melhorar as reservas de um país em matéria de trabalhadores educados, o que constitui de per si um ativo bem importante.

As razões por trás dos esforços em busca de uma tecnologia autóctone são muito mais do que simplesmente econômicas, pois incluem considerações como o orgulho nacional, a geração de empregos para tecnólogos, desenvolvimento de habilidades e de confiança tecnológica, criação de demanda para fornecedores de peças, e o reforço de setores na burocracia pública.<sup>7</sup> Motivos políticos aumentam o

---

<sup>6</sup> Moravcsik 1975:108.

<sup>7</sup> Erber 1977.

desejo de manter dentro das fronteiras do país todos os aspectos da tecnologia que são importantes para a segurança e independência nacional --- inclusive comunicações, energia, produção de computadores e equipamento militar. As considerações de ordem econômicas são geralmente indiretas e de longo prazo: baseiam-se na expectativa de que, no final das contas, os custos com o licenciamento tecnológico serão mais elevados do que os gastos para assegurar a auto-suficiência tecnológica.

Essas considerações sociais e políticas têm como base a visão de que os mecanismos do mercado não podem levar um país subdesenvolvido a um estado de desenvolvimento econômico satisfatório e de justiça social. As empresas estrangeiras que operam em economias subdesenvolvidas geralmente chegam com as suas tecnologias já completamente desenvolvidas e treinam seus operários somente em procedimentos rotineiros de operação e manutenção. As firmas locais preferem comprar fora máquinas e procedimentos bem testados, que de modo geral incluem contratos prevendo substituição de peças e assistência técnica. A tecnologia importada também é geralmente poupadora de mão de obra, além do que pode produzir bens sofisticados para as classes mais abastadas, deixando grandes setores da população desabastecidos.

Não há soluções óbvias para esses problemas. Políticas que visam à auto-suficiência tecnológica podem facilmente provocar um ou mais dos seguintes resultados: surgimento de indústrias ineficientes; manutenção de atividades de pesquisas caras, improdutivas e de baixa qualidade; crescimento de burocracias onerosas e lentas.<sup>8</sup> A ineficiência do estado, em contraste com a racionalidade econômica das empresas privadas, é freqüentemente citada como a principal causadora das dificuldades inerentes a projetos de auto-suficiência tecnológica em países como o Brasil e a Índia, em oposição aos êxitos obtidos em economias orientadas para o mercado, como é o caso da Coréia do Sul ou Formosa. Estes, contudo, são exemplos nítidos de estados fortes, altamente centralizados, que dispõem de poderes muito mais amplos do que as extensas, amorfas e contraditórias burocracias estatais dos primeiros, e que criaram políticas abrangentes, nas quais a tecnologia é promovida, não se orientando por um mercado livre, mas tendo em plena consideração suas implicações de mercado e de longo prazo.<sup>9</sup> Além do mais, esses países puderam contar com uma reserva de operários educados e disciplinados, que não existe naquelas outras sociedades.

---

<sup>8</sup> Wade 1985; Bauer 1977.

<sup>9</sup> Nau 1986:14.

## O Demônio

Esta conclusão incerta, ao final de um longo panorama dos esforços para construir um espaço efetivo para a ciência no Brasil, faz-nos questionar o valor efetivo de todo este impulso. E, não obstante, é a própria existência deste esforço e sua constante renovação, no correr dos anos --- mais do que um esporádico sucesso ou fracasso de projetos e empreendimentos específicos --- que cria o espaço para a esperança.

Iniciei este trabalho com o mito de Sísifo e bem poderia terminá-lo recorrendo a uma imagem semelhante. A fim de conquistar seu espaço, a pesquisa científica tem que fazer valer seu mérito próprio, independentemente de suas implicações e conseqüências mais amplas para as instituições educacionais, tecnológicas e econômicas do Brasil. Este mérito é de natureza ética, moral, e está associado a um valor central condição humana nas sociedades contemporâneas, que é o do conhecimento. Em última análise, não se trata de saber se a ciência é acessível ou não acessível ao povo, se é útil ou não para a tecnologia, se pertinente ou não para o orgulho e sentimento de grandeza nacionais. O que importa é construir um consenso, pelo menos entre um número significativo de pessoas, de que o Brasil deve tornar-se um país moderno e participar dos destinos comuns de nosso tempo, a partir de esforço sistemático de auto-esclarecimento e auto-conhecimento, em um mundo cada vez mais racionalizado. Toda a história da comunidade científica no Brasil nos mostra que, a despeito de todas as dificuldades, existe hoje no país um grupo crescente e considerável de pessoas comprometidas com esses valores, o que constitui razão para otimismo.

O compromisso com a expansão do conhecimento e da competência humana é em última análise uma escolha por encarar o mundo de frente, a partir de um julgamento de valor que não pode ser demonstrado ou refutado pela sua utilidade prática ou conseqüências de curto prazo --- mesmo que acreditemos, como é o nosso caso, que essas conseqüências podem ter grande importância para todos nós. Na conclusão de sua célebre conferência sobre a “Ciência como Vocação”, de 1918, Max Weber nos diz que o destino de nossos tempos se caracteriza pela racionalização, intelectualização e, sobretudo, pelo “desencantamento do mundo”. Este desencantamento é descrito como o fim das grandes profecias, da arte monumental, das grandes religiões – aquilo que, muitos anos depois, seria referido como o “fim da ideologia”. Não é uma opção fácil, diz ele, e, para as pessoas que não conseguem suportar o destino dos tempos como um homem, resta sempre o consolo e a compaixão das antigas religiões. Estas religiões são moralmente superiores, prossegue, à profecia acadêmica e científica, que ignora que a única virtude que conta no mundo acadêmico é, simplesmente, a integridade intelectual. E é esta integridade

que o leva a afirmar que, para os que ainda buscam a ilusão de novos profetas e salvadores, cabe lembrar a passagem bíblica do vigia noturno dos tempos do exílio, do livro de Isaías:

Alguém me chama do país de Edom e diz: guarda, quanto falta para terminar a noite? O guarda responde: a manhã vai chegar, mas a noite voltará outra vez. Se quiser perguntar de novo, volte e pergunte.<sup>1</sup>

As pessoas para as quais isto foi dito, conclui Weber, tinham perguntado e ansiado por uma resposta por mais de dois mil anos, e ficamos chocados quando entendemos seu destino. A lição que tiramos disto é que nada podemos ganhar somente por desejar e ansiar, e, por isto, devemos agir de outra forma. Devemos trabalhar e enfrentar as demandas de cada dia, nas relações humanas e no exercício de nossa vocação. Isto não é tão difícil assim, no entanto, se conseguimos encontrar e obedecer ao demônio que sustém as fibras de nossa vida.<sup>10</sup>

---

<sup>1</sup> Isaías 21:10 *A Bíblia Sagrada*, Tradução na linguagem de Hoje, Sociedade Bíblica do Brasil, São Paulo, p. 787.

<sup>10</sup> Weber 1958:156.

**UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA**  
**FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL**  
**SIMON SCHWARTZMAN**

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Abreu, Sílvio F. 1975. *Riqueza mineral do Brasil*. 2ª ed. São Paulo: Cia. Editora Nacional.
- Adler, Emanuel. 1987. *The Power of Ideology: The Quest for Technological Autonomy in Argentina and Brazil*. Berkeley e Los Angeles: University of California Press.
- Adorno, Sérgio. 1988. Os aprendizes do poder – o bacharelismo liberal na política brasileira. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Albagli, S. 1987. “Marcos institucionais do Conselho Nacional de Pesquisas.” *Perspicillum* (Rio de Janeiro, Museu de Astronomia e Ciências Afins), 1 (Maio): 1-166.
- Albernaz, Paulo M. 1968. *A Escola Paulista de Medicina (Notícia histórica dos primeiros vinte e cinco anos)*. São Paulo: Escola Paulista de Medicina.
- Albertin, P., e T. Faria. 1984. “Arte e ciência no Brasil holandês.” *Ciência Hoje* (Rio de Janeiro), 3 (Novembro-Dezembro): 34-41.
- Alden, Dauril. 1968. *Royal Government in Colonial Brazil*. Berkeley e Los Angeles: University of California Press.
- Alden, Dauril, ed. 1972. *Colonial Roots of Modern Brazil*. Berkeley e Los Angeles: University of California Press.
- Almeida, A., Jr. 1956. *Problemas do ensino superior*. São Paulo: Cia. Editora Nacional.
- Alves, Márcio M. 1979. *A Igreja e a Política no Brasil*. São Paulo: Editora Brasiliense.
- Amaral, Afrânio do. 1958. *Evolução dos institutos científicos*. Em *Anhembi* 1958:376-96.

- Anhembi. 1958. *Ensaio Paulistas*. São Paulo: Editora Anhembi.
- Azevedo, Fernando de. 1958. "A Universidade de São Paulo." Em Anhembi 1958:215-26.
- . 1963. *A cultura brasileira*. 4ª ed. (1ª ed. 1940). Brasília: Editora da Universidade de Brasília.
- . 1971. *História da minha vida*. Rio de Janeiro: Editora José Olímpio.
- Azevedo, Fernando de, ed. 1955. *As ciências no Brasil*. 2 vols. São Paulo: Editora Melhoramentos.
- Azevedo, Moreira de. 1885. "Sociedades fundadas no Brasil desde os tempos coloniais até o começo do segundo reinado." *Revista do Instituto Histórico e Geográfico do Brasil* 68, n.º 2:411-18.
- Bacha, Edmar, e Herbert S. Klein, eds. 1986. *A transição incompleta. Brasil desde 1945*. 2 vols. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Balán, Jorge. 1973. "Migrações e desenvolvimento capitalista no Brasil." *Estudos CEBRAP* 5:5-80.
- Barata, Mário. 1973. *Escola Politécnica do Largo de São Francisco. Berço da engenharia brasileira*. Rio de Janeiro: Associação dos Antigos Alunos da Escola Politécnica e Clube de Engenharia.
- Barbosa, Plácido, e C. Barbosa Rezende. 1909. Os serviços de saúde pública no Brasil, especialmente na cidade do Rio de Janeiro, de 1880 a 1907 (Histórico de legislação). Rio de Janeiro: Diretoria Geral de Saúde Pública, Imprensa Nacional.
- Barnes, B. 1974. *Scientific Logic and Sociological Theory*. Londres: Routledge & Kegan Paul.
- Barros, R. S. Maciel de. 1959. *A ilustração brasileira e a idéia de universidade*. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Uma nova edição está disponível pela Convívio e EDUSP, 1987.
- . 1962. "Vida religiosa" *Holanda* 1962, 4:317-37.
- Brasalla, George. 1967. "The Spread of Western Science." *Science* 156, n.º 3775:611-22.

- Bastide, Roger. 1951. "Religion and Church in Brazil." Em Smith and Marchant (eds.) 1951:334-55.
- Bauer, Peter. 1977. "Reflections on Western Technology and 'Third World' Development." *Minerva* 15 (Summer):144-54.
- Bella, Robert N. 1971. *Continuity and Change in Japanese Society*. Boston: Little, Brown.
- Benchimol, Jaime L., ed. 1990. *Manguinhos do sonho à vida – A ciência na Belle Époque*. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz, Fiocruz.
- Ben-David, Joseph. 1971. *The Scientist's Role in Society: A Comparative Study*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall.
- . 1976. "Report on Visit to Brazil." Rio de Janeiro: FINEP. Ms. Publicado em Português como "Universidade e ciência observadas por Ben-David. Relatório de uma visita ao Brasil (25 de julho - 8 de agosto de 1976)." *Ciência Hoje* 7 (Novembro 1987): 68-73.
- . 1977. *Centers of Learning: Britain, France, Germany, the United States*. Berkeley, Calif.: Carnegie Commission on Higher Education.
- Bendix, Reinhard. 1984. *Force, Fate & Freedom: On Historical Sociology*. Berkeley and Los Angeles: University of California Press.
- Berlink, Ciro e A. Trujillo Ferrari. 1958. *A Escola de Sociologia e Política de São Paulo, 1933-1958*. São Paulo: Escola de Sociologia e Política.
- Bernal, J. D. 1971. *Science in History*. 4 vols. Cambridge: MIT Press.
- Bloor, David. 1976. *Knowledge and Social Imagery*. London: Routledge & Kegan Paul.
- David Bloor, 1983. *Wittgenstein: a social theory of knowledge*. New York: Columbia University Press.
- Blount, J. A. 1971. "The Public Health Movement in São Paulo, Brazil: A History of the Sanitary Service, 1892-1918." Ph. D. diss., Tulane University, Department of History.
- BNDE (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico). 1974. *FUNTEC – 10 anos de apoio à pesquisa*. Rio de Janeiro: BNDE.

- Botelho, Antônio José. 1983. "Les Scientifiques et le pouvoir au Brésil: Le Cas de la Société Brésilienne por le Progrès de la Science (SBPC), 1948-1980." Paris: Conservatoire National des Arts et Métiers, Centre de Science, Technologie et Société. Mimeografado.
- Boxer, C. R. 1965. *The Dutch in Brazil, 1624-1654*. Hamden, Conn.: Shoe String Press.
- . 1973. *The Dutch Seaborne Empire, 1600-1800*. New York: Knopf.
- Braga, Ernani. 1984. *O pensamento de Ernani Braga*. Editado por Paulo Marchiori Buss. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Saúde Pública.
- Branscomb, Lewis, 1995. "United States science and technology policy: issues for the nineties." em *Science and Technology in Brazil: a New Policy for a Global World*, vol. 1. ed. Schwartzman, Simon, Carlos Osmar Bertero, Eduardo M. Krieger, e Fernando Galembeck. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas.
- Brasil. Câmara dos Deputados, Comissão de Ciência e Tecnologia. 1973. *Ciência, tecnologia e desenvolvimento*. Brasília: Câmara dos Deputados.
- Brasil. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. 1982. *Orçamento da União para ciência e tecnologia. Anotações e destaques*. Brasília: CNPq, Coordenação Editorial.
- Bruneau, Thomas C. 1974. *The Political Transformations of the Brazilian Catholic Church*. New York: Cambridge University Press.
- Burt, Edwin A. 1951. *The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science*. New York e London: Humanities Press e Routledge & Kegan Paul.
- Campos, Ernesto de Souza. 1941. *Instituições culturais e educação superior no Brasil, Resumo histórico*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional.
- , 1954. *História da Universidade de São Paulo*. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Campos, Francisco. 1940. *O Estado nacional. Sua estrutura, seu conteúdo ideológico*. Rio de Janeiro: José Olímpio.
- Cardwell, D. S. L. 1972. *The Organization of Science in England*. London: Heinemann Educational Books.

- Carneiro, J. F. D., et. Al. 1969. Relatório da equipe de assessoria ao planejamento do ensino superior (Acordo Ministério da Educação Cultura – United States Agency for International Development). Rio de Janeiro: Ministério da Educação e Cultura.
- Carone, Edgar. 1971. *A República Velha*. São Paulo: Difel.
- Cartaxo, Ernani. 1948. “Histórico da Universidade do Paraná.” No *Anuário da Universidade do Paraná, 1946-1947* Curitiba: Universidade do Paraná.
- Carvalho, Hervásio G. 1973. “Pesquisa básica e desenvolvimento nuclear.” No *Brasil 1973*:115-52.
- Carvalho, J. de. 1950. *Subsídios para a história da filosofia e da ciência em Portugal*. 2 vols. Coimbra: Universidade de Coimbra.
- Carvalho, J. Murilo. 1978. *A Escola de Minas de Ouro Preto. O peso da glória*. Rio de Janeiro e São Paulo: Cia. Editora Nacional e FINEP.
- . 1980. *A construção da ordem*. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- . 1987. *Os bestializados*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Castro, Antônio de Barros. 1971. *Sete ensaios sobre a economia brasileira*, 2 vols. Rio de Janeiro. Editora Forense.
- Castro, Antônio de Barros, e Pires Souza. 1985. *A economia brasileira em ritmo de marcha forçada*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Castro, Cláudio de Moura. 1986a. “Há produção científica no Brasil?” Em Schwartzman e Castro 1986:190-224.
- . 1986b. “O que está acontecendo com a educação no Brasil?” Em Bacha e Klein 1986, 2:103-62.
- Castro, Cláudio de Moura, e Gláucio A. Soares. 1986. “As avaliações da CAPES.” Em Schwartzman e Castro 1986:190-224.
- Castro, F. M. de Oliveira, 1955. “A matemática no Brasil.” Em F. de Azevedo 1955, 1:41-77.
- Cava, R. Della. 1976. “Catholic and Society in Twentieth Century Brazil.” *Latin American Research Review* 12, n.º 2:7-50.

- Chacel, Julien M., Pamela S. Falk, e David V. Fleischer, eds. 1988. *Brazil's Economic and Political Future*. Boulder, Colo.: Westview Press.
- Chur, L. A., D. E. Bertels, B. Komissarov, e N. Licenko. 1981. *A expedição científica de G. I. Langsdorff ao Brasil, 1821-1829*. Traduzido do Russo por Marcos Pinto Braga. Brasília: Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, Fundação Nacional Pró-Memória.
- Cidade, Hernani. 1969. "A reforma pombalina da instrução". Em *Lições de cultura e literatura portuguesa*. 2 vols. Coimbra: Coimbra Editora.
- Clark, Burton, R., ed. 1984. *Perspectives in Higher Education: Eight Disciplinary and Comparative Views*. Berkeley e Los Angeles: University of California Press.
- Conniff, Michael. 1981. *Urban Politics in Brazil: The Rise of Populism, 1925-1945*. Pittsburgh Press.
- Costa, Amoroso. 1971. *Idéias fundamentais da matemática e outros ensaios*. São Paulo: Grijalbo e Editora da Universidade de São Paulo.
- CPDOC (Centro de Pesquisa e Documentação em História Contemporânea do Brasil) > 1984. *História da ciência no Brasil (Acervo de depoimentos)*. Rio de Janeiro: CPDOC e FINEP.
- Crosland, Maurice, ed. 1976. *The Emergence of Science in Western Europe*. New York: Science History Publications.
- Cruz, Isar Hasselman Oswaldo. 1985. Correspondência dirigida para *Ciência Hoje* 3 (Janeiro-Fevereiro): 5.
- Dahlman, Carl J., e Fernando Valadares Fonseca. 1987. "From Technological Dependency to Technological Development: The Case of Usiminas Steelplant in Brazil." Em Katz (ed.) 1987:154-82.
- Daland, Robert T. 1967. *Brazilian Planning: Development Politics and Administration*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- D'Alessandro, Alexandre. 1943. *A Escola Politécnica de São Paulo. A história de sua história*. 3 vols. São Paulo: Revista dos Tribunais.

- Dean, Warren. 1989. "The Green Wave of Coffee: Beginnings of Tropical Agricultural Research in Brasil (1885-1900)." *Hispanic American Historical Review* 69, n.º 1:91-116.
- Dedijer, Stevan. 1963. "Underdeveloped Science and Underdeveloped Countries." *Minerva* 2:61-87.
- Delfim Neto, A. 1959. *O problema do café no Brasil*. São Paulo: Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas da Universidade de São Paulo.
- Domingues, Mário. 1963. *O Marquês de Pombal e sua época*. 2ª ed. Lisboa: Editora Romano Torres.
- Duarte, Paulo. 1976. *Memórias, Selva obscura*. Vol. 3. São Paulo: Editora Hucitec.
- Eisenstadt, S. N., e S. Rokkan. Eds. 1973. *Building States and Nations*. 2 vols. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications.
- Erber, Fábio. 1977. "Technological Development and State Intervention: A Study of the Brazilian Capital Goods Industry". Ph.D. diss., University of Sussex.
- Evans, Peter B. 1986. "State, Capital and the Transformation of Dependence: The Brazilian Computer Case." *World Development* 14, n.º 7:791-808.
- Falcão, Edgard Cerqueira, ed. 1965 *Obras científicas, políticas e sociais de José Bonifácio de Andrada e Silva*. São Paulo: impressão particular.
- . 1973. *Oswaldo Cruz Monumenta Histórica*. 3 vols. São Paulo: impressão particular.
- . 1974. *Gazeta Médica da Bahia (fac-símile)*. 3 vols. São Paulo: impressão particular.
- Falcon, Francisco José Calazans. 1982. *A época pombalina. Política econômica e monarquia ilustrada*. São Paulo: Editora Ática.
- Faoro, Raymundo. 1958. *Os donos do poder. Formação do patronato político brasileiro*. Porto Alegre: Editora Globo.
- Faria, L. de Castro. 1949. *As exposições de antropologia e arqueologia do Museu Nacional*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional.

- . 1951. “J. B. Lacerda e as pesquisas antropológicas no Brasil.” Rio de Janeiro, Museu Nacional, publicações avulsas n.º 6.
- Faria, Vilmar. 1986. “Mudanças na composição do emprego e na estrutura das ocupações.” Em Bacha e Klein (eds.) 1986, 1:75-112.
- Fausto, Bóris, ed., História geral da civilização brasileira. Part. 3: O Brasil republicano. São Paulo: Difel, 1975.
- Ferri, Mário G. 1955. “A botânica no Brasil.” Em F. de Azevedo (ed.) 1955, 2:149:200.
- . 1980. “História da botânica no Brasil.” Em Ferri e Motoyama (eds.) 1979-81, 2:33-88.
- Ferri, Mário G., e Shozo Motoyama, eds. 1979-81. *História da ciência no Brasil*. 3 vols. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo.
- Feyerabend, Paul K., 1975 - *Against method: outline of an anarchistic theory of knowledge*. London, Atlantic Highlands: NLB. Humanities Press.
- FIBGE (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). 1987. *Anuário estatístico do Brasil, 1986*. Rio de Janeiro: FIBGE.
- Fonseca Filho, O. 1974. “A Escola de Manguinhos”. Em Falcão (ed.) 1973, 2:11-300.
- Franca, Leonel. 1952. *O método pedagógico dos jesuítas*. Rio de Janeiro: Editora Agir.
- Frieiro, Eduardo. 1982. *O diabo na livraria do cônego*. São Paulo: Editora Itatiaia e Editora da Universidade de São Paulo.
- Frischtak, Cláudio. 1986. “Brazil.” Em Rushing e Brown 1986:31-70.
- Furtado, Celso. 1968. *The Economic Growth of Brazil: A Survey from Colonial to Modern Times*. Berkeley e Los Angeles: University of California Press.
- Furtado, Jacundino. 1962. *Universidade do Paraná, 1912-1962. Publicação do seu cinquentenário*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná.
- Gall, Norman. 1976. “Atoms for Brazil, Dangers for All?” *Foreign Policy* 23 (Verão): 155-201.

- Gama, Lélío. 1971. "A obra de Amoroso Costa." Em *Costa 1971*:27-37.
- Garfield, E. 1983. "Mapping Science in the Third World." *Science and Public Policy* 10 (Junho): 112-27.
- Gerth, H. H., e C. H. Mills, eds. 1958. *From Max Weber: Essays in Sociology*. New York: Oxford University Press.
- Gibbons, M., e B. Wittrock, eds. 1985. *Science as a Commodity: Threats to the Open Community of Scholars*. Essex: Longman Group.
- Gibbons, Michael e Martin Trow, Peter Scott, Simon Schwartzman, Helga Nowotny, e Camille Limoges, 1994. *The new production of knowledge the dynamics of science and research in contemporary societies*. London, Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Giddens, Antony. 1979. *Central Problems in Social Theory*. London: Macmillan.
- . 1987. *Social Theory and Modern Sociology*. Stanford, Calif.: Stanford University Press.
- Gilpin, Robert. 1968. *France in the Age of the Scientific State*. Princeton, N. J.: Princeton University Press.
- Glaser, William A. 1978. *The Brain Drain: Migration and Return*. Oxford: Pergamon Press e UNITAR.
- Godinho, V. M. 1961-70. "Portugal and Her Empire." Em *Cambridge Modern History*. Vols 5 e 6. New York: Cambridge University Press.
- Gould, S. J. 1977. *Ever Since Darwin: Reflections in Natural History*. New York: W. W. Norton.
- Graciarena, Jorge. 1964. *Formación de postgrado en ciencias sociales en América Latina*. Buenos Aires: Editora Paidós.
- Graham, Douglas H. 1973. "Migração estrangeira e a questão da oferta de mão de obra no crescimento econômico brasileiro, 1880-1930." *Estudos Econômicos* 3, n.º 2:7-64.
- Graham, Richard. 1968. *Britain and the Onset of Modernization in Brazil, 1850-1914*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Guerra, E. Sales. 1940. *Oswaldo Cruz*. Rio de Janeiro: Editora Vecchi.
- Guilherme, Olímpio. 1957. *O Brasil na era atômica*. Rio de Janeiro: Editora Vitória.
- Hashimoto, U. 1963. "Na Historical Synopsis of Education and Science in Japan from the Meiji Restoration to the Present Day." *The Impact of Science in Society* 13, n.º 1:3-23.
- Herrera, Amílcar. 1971. *Ciencia y política en América Latina*. México: Siglo XXI.
- Holanda, Sérgio Buarque. 1960a. "Franceses, ingleses e holandeses no Brasil quinhentista." Em *Holanda* 1960b, 1:147-234.
- . 1960b. *História geral da civilização brasileira. Parte 1: A época colonial*, 2 vols. São Paulo: Difusão Européia do Livro. 2ª ed. 1975.
- . 1962. *História geral da civilização brasileira. Parte 2: O Brasil monárquico*, 5 vols. São Paulo: Difusão Européia do Livro. 2ª ed. 1976-78.
- Höning, Chaim S., e Elza F. Gomide. 1979. "Ciências matemáticas." Em *Ferri e Motoyama* 1979-81, 1:35-60.
- Instituto Agrônomo de Campinas. 1977. *Instituto Agrônomo. Histórico, organização, atividades, 1887-1977*. São Paulo: Imprensa Oficial.
- Instituto de Biofísica da Universidade do Rio de Janeiro. 1951. *Homenagem a Guilherme Guinle*. Rio de Janeiro: Universidade do Rio de Janeiro.
- Instituto de Tecnologia Industrial. 1958. "Histórico e atuação do Instituto de Tecnologia Industrial no desenvolvimento técnico científico em Minas Gerais." *Boletim do Instituto de Tecnologia Industrial (Belo Horizonte)*, 25:1-42.
- Jornal do Brasil. 1987. "Brasil domina a tecnologia do combustível nuclear." *Jornal do Brasil*, 5 de Setembro, p. 5.
- Katz, Jorge, ed. 1987. *Technology Generation in Latin American Manufacturing Industries*. New York: St. Martin's Press.
- Keith, H., e S. F. Edwards. 1969. *Conflict and Continuity in Brazilian Society*. Columbia: University of South Carolina Press.
- Knorr, K., e R. Whitley. 1981. *Sociology of the Sciences: The Social Process of Scientific Investigation*. Boston: D. Reidel.

- Knorr-Cetina, K. 1981. *The Manufacture of Knowledge: An Essay on the Constructivist and Contextual Nature of Science*. Oxford: Pergamon Press.
- Knorr-Cetina, K., e M. Mulkay. 1983. *Science Observed*. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications.
- Koizumi, K. 1975. "The Emergence of Japan's First Physicists, 1868-1900." *Historical Studies in the Physical Sciences*, 6:3-108.
- Kuhn, Thomas S. 1970. *The Structure of Scientific Revolutions*. 2ª ed. Chicago: University of Chicago Press.
- . 1977. *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*. Chicago: University of Chicago Press.
- Laboriau, Ferdinand, Roquete Pinto, e Licínio Cardoso, eds. 1929. *O problema universitário brasileiro (Inquérito promovido pela seção de ensino técnico e superior da Associação Brasileira de Educação)*. Rio de Janeiro: Editora "A Encadernadora."
- Lacaz, Carlos da Silva. 1977. *Vultos da medicina brasileira*. 4 vols. São Paulo: Laboratórios Pfizer do Brasil.
- Lacerda, João Batista de. 1905. *Fatos do Museu Nacional do Rio de Janeiro (Recordações históricas e científicas fundadas em documentos autênticos e informações verídicas)*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional.
- Lacombe, Américo Jacobina. 1960. "A igreja no Brasil colonial." Em *Holanda 1960b*, 1:51-57.
- Ladosky, Waldemar. 1985. Correspondência dirigida para *Ciência Hoje* 3 (Maio-Junho):4-5.
- Lang, James. 1979. *Portuguese Brazil: The King's Plantation*. New York: Academic Press.
- Latour, B. 1987. *Science in Action*. Cambridge: Harvard University Press.
- Latour, Bruno, 1993. *We have never been modern*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.
- Latour, B., e S. Woolgar. 1979. *Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts*. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications.

- Leff, Nathanael H. 1968. *Economic Policy-making and Development in Brazil, 1947-1964*. New York: John Wiley & Sons.
- Leinz, Viktor. 1955. "A geologia e a paleontologia no Brasil." Em F. de Azevedo 1955, 1:243-63.
- Leite, Rogério C. C. 1977. *Energia nuclear e outras mitologias*. São Paulo: Duas Cidades.
- Leonardos, Othon. 1955. "A mineralogia e a petrografia no Brasil." Em F. de Azevedo 1955, 1:267-33.
- Lessa, Carlos. 1978. "A estratégia de desenvolvimento, 1974-1978. Sonho e fracasso." Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Economia e Administração. Mimeografado.
- Lévi-Strauss, Claude. 1955. *Tristes Tropiques*. Paris: Plon.
- Levy, Daniel C. 1986. *Higher Education and the State in Latin America: Private Challenges to Public Dominance*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lins, Ivan M. de Barros. 1967. *História do positivismo no Brasil*. São Paulo: Cia. Editora Nacional.
- Lobato, Monteiro. 1936. *O escândalo do petróleo*. São Paulo: Cia Editora Nacional.
- Lobo, Francisco Bruno. 1964-1969. *O ensino da medicina no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Revista do Instituto Histórico e Geográfico.
- . 1969. *Uma universidade no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Ministério da Educação (CAPES) e Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Lopes, José Leite. *Ciência e libertação*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- . 1988. *Richard Feynman e a física no Brasil*. Rio de Janeiro: Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Publicação CBPC-CS-005/88.
- Machado, Roberto, Ângela Loureiro, Rogério Luz, e Kátia Muricy. 1978. *Danação da norma. Medicina social e constituição da psiquiatria no Brasil*. Rio de Janeiro: Graal.
- Magalhães, C. 1967. *História do pensamento econômico em Portugal*. Coimbra: Editora Coimbra.

- Magalhães, Fernando. 1932. *O centenário da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro, 1832-1932*. Rio de Janeiro: Tipografia A. B. Bartthel.
- Manchester, Alan K. 1933. *British Preeminence in Brazil, Its Rise and Decline*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.
- . 1969. “The Transfer of the Portuguese Court to Rio de Janeiro.” Em Keith e Edwards 1969:148083.
- Marchant, Alexander. 1961. “Aspects of the Enlightenment in Brazil.” Em Whitaker 1961:95-118.
- Marchant, Anyda. 1961. “D. José Botanical Garden.” *Hispanic American Historical Review* 41, n.º 2:259-74.
- Mariani, M. Clara. 1982a. “Educação e ciências sociais. O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais.” Em Schwartzman 1982:169-95.
- . 1982b. “O Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.” Em Schwartzman 1982:199-208.
- Martins, Tales. 1955. “A biofísica no Brasil (Episódios de sua história).” Em F. de Azevedo 1955, 2:201-59.
- Martins Filho, Amílcar, e Roberto B. Martins. 1983. “Slavery in a Nonexport Economy: Nineteenth-Century Minas Gerais Revisited.” *Hispanic American Historical Review* 63, n.º 3:537-68.
- Mason, S. F. 1975. *A History of Sciences*. New York: Collier Books.
- Mathias, Simão. 1975. *Cem anos de química no Brasil*. São Paulo: Universidade de São Paulo. Coleção Revista de História.
- Maxwell, K. 1972. “The Generation of the 1870s and the Idea of the Luso-Brazilian Empire.” Em Alden 1972:107-46.
- McCann, Frank D., Jr. 1973. *The Brazilian-American Alliance, 1937-1945*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- McLeod, R. M. 1975. “Scientific Advice for British India: Imperial Perceptions and Administrative Goals, 1898-1923.” *Modern Asia Studies* 9, n.º 3: 343-84.

- Meiller, J. Luís, e Francisco I. A. Silva. 1949. "Meio século de tecnologia, 1899-1949." *Boletim do Instituto de Pesquisas Tecnológicas* (São Paulo), 34.
- Melo, J. A. G. 1976. "O domínio holandês na Bahia e no Nordeste." Em *Holanda 1962*, 1:235-53.
- Merton, Robert K. 1938. "Science and the Social Order." Em *Merton 1973*, chap. 12.
- . 1957. *Social Theory and Social Structure*. Glencoe, Ill.: Free Press.
- . 1970. *Science, Technology, and Society in Seventeenth-Century England*. New York: Harper & Row.
- . 1973. *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Ed. Norman W. Storer. Chicago: University of Chicago Press.
- Mesquita Filho, J. 1969. *Política e cultura*. São Paulo: Livraria Martins.
- Miceli, S. 1990. *História das Ciências Sociais no Brasil*. São Paulo: Ed. Vértice, 1989.
- Ministério de Ciência e Tecnologia. 1985. *Ministério de Ciência e Tecnologia – Ano 1 (Relatório de atividades)*. Brasília: MCT.
- Morais, Abraão. 1955. "A astronomia no Brasil." Em *F. de Azevedo 1955*, 1:81-161.
- Moravcsik, Michael J. 1975. *Science Development*. Bloomington, Ind.: Pasitam.
- Mora y Araújo, M., ed. 1983. *Política tecnológica y países en desarrollo*. Buenos Aires: Editorial del Instituto.
- Morehouse, W. 1971. *Science in India: Institution Building and the Organizational System in Historical Perspective*. Bombay: College of India and Popular Prakastan.
- Morel, Regina L. Moraes. 1979. *Ciência e estado. A política científica no Brasil*. São Paulo: T. A. Queirós.
- Morel, Regina L. Moraes, e Carlos Morel. 1977. "Um estudo sobre a produção científica brasileira segundo os dados do I. S. I." *Ciência da Informação* 6, n.º 2:99-109.

- Morize, H. 1987. *Observatório Astronômico. Um século de história (1827-1927)*. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins.
- Mörner, M., ed. 1965. *The Expulsion of the Jesuits from Latin America*. New York: Knopf.
- Mors, Walter B. 1985. "A árvore da ciência". *Correspondência dirigida para Ciência Hoje* 3 (Janeiro-Fevereiro); 5.
- Mota, Ivone Freire, e Amélia Império Hamburger. 1988. "Retratos de Luís de Barros Freire como pioneiro da ciência no Brasil." *Ciência e Cultura* 40 (Setembro):875-81.
- Moyal, A. M. 1976. *Scientists in Nineteenth-Century Australia: A Documentary History*. Melbourne: Cassel Australia.
- Mulkay, M. J. 1977. "Sociology of the Scientific Research Community." Em Spiegel-Rösing e Price 1977:93-196.
- Museu de Astronomia e Ciências Afins. 1988. *Arquivo Lélío Gama. Inventário sumário*. Rio de Janeiro: MAST.
- Museu Nacional. 1951. *Comemoração do centenário de J. B. Lacerda, 1846-1946*. Rio de Janeiro: Museu Nacional, Avulso n.º 6.
- Museu Paraense Emílio Goeldi. 1986. *O Museu Paraense Emílio Goeldi*. São Paulo: Banco Safra.
- Nachman, R. G. 1977. "Positivism and Revolution in Brazil's First Republic: The 1904 Revolt." *The Americas* 34, n.º 1:20-39.
- Nau, Henry. 1986. "National Policies for High Technology Development and Trade: An International Comparative Assessment." Em Rushing e Brown 1986:9-30.
- Needell, Jeffrey D. 1987. "The Sublime Porte: French Influence on Brazilian Literature and Literati, 1808-1914." Washington, D.C.: Woodrow Wilson International Center for Scholars. Mimeografado.
- Neiva, Artur. 1941. "Adolfo Lutz." *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 36, n.º 1:i-ix.
- Nielsen, Waldemar A. 1972. *The Big Foundations*. New York: Columbia University Press.

- Novais, Fernando A. 1981. *Portugal e Brasil na crise do antigo sistema colonial, 1777-1808*. São Paulo: Editora Hucitec.
- Nunes, Márcia Bandeira de Melo, Nadja V. X. Souza, e S. Schwartzman. 1982. "Pós-graduação em engenharia. A experiência da COPPE." Em Schwartzman (ed.) 1982:209-43.
- Oberakcker, Carlos. 1960. "Viajantes, naturalistas e artistas estrangeiros." Em Holanda, 1962, 1:119-34.
- Oliveira, João Batista A. 1984. *Ilhas de competência. Carreiras científicas no Brasil*. São Paulo: Editora Brasiliense.
- Oliveira, Lúcia Lippi. 1986. "Donald Pierson e a sociologia no Brasil." Artigo apresentado no 10º Encontro Anual da Associação Brasileira de Programas de Graduação em Ciências Sociais. Campos de Jordão.
- Oliveira, Neide S. 1975. "Cientista. O indivíduo e a ocupação." Tese de Mestrado, Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras. Mimeografado.
- Paim, Antônio. 1971. *O conceito de ciência na obra de José Bonifácio (Textos escolhidos)*. Rio de Janeiro: Universidade Católica, Departamento de Filosofia.
- . 1974. *História das idéias filosóficas no Brasil*. São Paulo: Grijaldo e Editora da Universidade de São Paulo.
- . 1982. "Por uma universidade no Rio de Janeiro." Em Schwartzman 1982:17-96.
- . 1987. *O modelo de desenvolvimento tecnológico implantado pela Aeronáutica*. Rio de Janeiro: Centro de Comunicação Social da Aeronáutica.
- Paulinyi, Erno, et al. 1986. "Indicadores básicos de ciência e tecnologia." Brasília: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Mimeografado.
- Pena, M. Valéria. 1977. "A evolução da pesquisa de saúde no Brasil. Uma interpretação preliminar." Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Mimeografado.
- Penna, Maria Luiza. 1987. *Fernando de Azevedo. Educação e transformação*. São Paulo: Editora Perspectiva.

- Pereira, Jesus Soares. 1975. *Petróleo, energia elétrica, siderurgia. A luta pela emancipação*. Texto editado e comentado por Medeiros Lima. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Pereira, J. Veríssimo da Costa. 1955. "A Geografia no Brasil." Em F. de Azevedo 1955, 1:317-412.
- Pereira, Vera Maria C. 1978. "Cooperação internacional para a ciência e tecnologia no Brasil." Rio de Janeiro: FINEP.
- Picaluga, I., A. C. Torres Ribeiro, e N. Costa. 1977. "Campanhas sanitárias e a institucionalização da saúde pública no Brasil." Rio de Janeiro: FINEP. Mimeografado.
- Pimenta, Aluísio. 1984. *Universidade. A destruição de uma experiência democrática*. Rio de Janeiro: Editora Vozes.
- Pinto, Mário da Silva. 1985. Correspondência dirigida para *Ciência Hoje* 3(Março-Abril):2.
- Pinto, O. M. de Oliveira. 1955. "A zoologia no Brasil." Em Azevedo 1955, 2:93-148.
- Pinto, Ricardo G. Ferreira. 1978. "Liliputianos e lapucianos. Os caminhos da física no Brasil (1810 a 1949)." Tese de Mestrado. Instituto Universitário de Pesquisas do Rio de Janeiro. Mimeografado.
- Piragibe, Clélia. 1985. *Indústria de informática. Desenvolvimento brasileiro e mundial*. Rio de Janeiro: Editora Campus.
- Polanyi, Michael. 1962. *Personal Knowledge: Towards a Post-Critical Philosophy*. London: Routledge & Kegan Paul.
- . 1968. "The Republic of Science, Its Political and Economic Theory." Em Shils 1968:1-21.
- Porto, Ângela. 1987. "Positivismo e seus dilemas." *Ciência Hoje* 6 (Agosto): 54-61.
- Prado, Antônio de Almeida. 1958. "Quatro séculos de Medicina na cidade de São Paulo." Em Anhembi 1958:769-802.
- Prado, Caio, Jr. 1967. *The Colonial Background of Modern Brazil*. Berkeley e Los Angeles: University of California Press.

- Prado, Leal. 1975. "Evolução da bioquímica no Brasil." O Estado de São Paulo. Suplemento do centenário, n.º 15.
- Price, D. J. Solla. 1963. *Little Science, Big Science*. New York: Columbia University Press.
- Pyenson, Lewis. 1982. "Cultural Imperialism and Exact Sciences: German Expansion Overseas, 1900-1930." *History of Science* (London), 20:1-43.
- . 1984. "In Partibus Infidelum: Imperialist Rivalries and Exact Sciences in the Early Twentieth Century in Argentina." *Quiju* 1, n.º 2:253-303.
- Rahman, A. 1970. "Scientists in India: The Impact of Economic Policies and Support in Historical Perspective." *International Social Sciences Journal* 22(1):59-88.
- Reis, Elisa P. 1979. "The Agrarian Roots of Authoritarian Modernization in Brazil." Ph.D. diss., Massachusetts Institute of Technology, Department of Political Science.
- Reis, José. 1976a. "Artur Neiva, o homem e a obra." *Ciência e Cultura* 28, n.º 6:707-12.
- . 1976b. *Grandeza científica de São Paulo*. São Paulo: ACIESP. Publicação ACIESP, n.º 1.
- . 1976c. "Instituto Biológico de São Paulo." *Ciência e Cultura* 28, n.º 5:576-601.
- . 1976d. "Rocha Lima, o homem e a obra." *Ciência e Cultura* 28, n.º 4: 463-79.
- Rheinboldt, H. 1955. "A química no Brasil." Em Azevedo 1955, 2:9-89.
- Ribeiro, J. Costa. 1966. "A física no Brasil." Em Azevedo 1955, 1:163-202.
- Ringer, Fritz, K. 1969. *The Decline of the German Mandarins: The German Academic Community, 1890-1933*. Cambridge: Harvard University Press.
- Romani, Jacqueline Pitangui. 1982. "O Conselho Nacional de Pesquisas e a institucionalização de pesquisa científica no Brasil." Em Schwartzman 1982:137-68.
- Rosa, J. N. Santa. 1974. "A formação de um mestre de pesquisa tecnológica (o Núcleo de Estação Experimental de Combustíveis e Minérios)." *Revista de Química Industrial* 501 (Janeiro):2-6.

- Rosemberg, H. 1966. *Bureaucracy, Aristocracy, and Autocracy: The Prussian Experience. 1660-1815*. Cambridge: Harvard University Press.
- Rothblatt, S. 1985. "The Notion of an Open Scientific Community in Historical Perspective." Em Gibbons e Wittrock 1985:21-76.
- Rushing, Francis W., e Carole Ganz Brown, eds. 1986. *National Policies for Developing High Technology Industries*. Boulder, Colo.: Westview Press.
- Sábato, Jorge, ed. 1975. *El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia. Tecnología, desarrollo, dependencia*. Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Sagasti, Francisco. 1983. *La política científica y tecnológica en América Latina. Un estudio del enfoque de sistemas*. México: El Colegio de Mexico.
- Salem, Tânia. 1982. "Do Centro D. Vital à Universidade Católica." Em Schwartzman 1982:97-136.
- Sales, Dagoberto. 1985. *Energia atômica. Um inquérito que abalou o Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Fulgor.
- Salomon, J.-J. 1970. *Science et politique*. Paris: Editions du Seuil.
- Santos Filho, Lycurgo. 1947. *História de medicina no Brasil (do século XVI ao século XIX)*. 2 vols. São Paulo: Editora Brasiliense.
- . 1977. *História geral da Medicina Brasileira*. São Paulo: Editora Hucitec e Editora da Universidade de São Paulo.
- Saraiva, A. José. 1955. *História da cultura em Portugal*. 2 vols. Lisboa: Editora Jornal do Foro.
- Schwartzman, Simon. 1973. "Regional Contrasts within a Continental-Scale Nation: Brazil." Em Eisenstadt e Rokkan 1973. 2:209-32.
- . 1975. *São Paulo e o estado nacional*. São Paulo: Difel.
- . 1978. "Struggling to Be Born: The Scientific Community in Brazil." *Minerva* 16 (Inverno):545-80.
- . 1979. *Formação da comunidade científica no Brasil*. São Paulo e Rio de Janeiro: Cia. Editora Nacional e FINEP.

- . 1980. "The Miracle and Its Costs" (review essay). *Latin American Research Review* 15, n.º 2:269-73.
- . 1982. *Bases do autoritarismo brasileiro*. Rio de Janeiro e Brasília: Editora Campus e Editora da Universidade de Brasília.
- . 1983. "La burocratización de la tecnología. El caso del Instituto Nacional de Tecnología." Em Mora e Araujo 1983:81-134.
- . 1984a. "A árvore da ciência." *Ciência Hoje* 2 (Novembro-Dezembro): 70-84.
- . 1984b. "The Focus on Scientific Activity." Em Clark 1984:199-232.
- . 1985. "The Quest for University Research: Policies and Research Organization in Latin America." Em Wittrock e Elzinga 1985:101-16.
- . 1986a. "Coming Full Circle: A Reappraisal of University Research in Latin America." *Minierva* 24 (Inverno): 456-75.
- . 1986b. "A política da igreja e a educação. O sentido de um pacto." *Religião e Sociedade* (Rio de Janeiro), 13 (Março): 108-127.
- . 1988a. "Brazil: Opportunity and Crisis in Higher Education." *Higher Education* 17, n.º 1:99-119.
- . 1988b. "High Technology and Self-Reliance: Brazil Enters the Computer Age." Em Chacel, Falk & Fleischer 1988:67-82.
- . 1991. "Changing Roles of New Knowledge." Em Wagner et al., eds., 1991:230-60.
- . 1997. *A Redescoberta da Cultura*, São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo.
- Schwartzman, Simon, ed. 1982. *Universidades e instituições científicas no Rio de Janeiro*. Brasília: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
- . 1983. *Estado Novo. Um auto-retrato*. Brasília: Editora da Universidade de Brasília.
- Schwartzman, Simon, Carlos Osmar Bertero, Eduardo M. Krieger, e Fernando Galembeck, 1995. *Ciência e tecnologia no Brasil: uma nova política para um*

*mundo global*. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getulio Vargas, 1995, 3 volumes.

Schwartzman, Simon, Helena M. Bousquet Bomeny, e Vanda M. Ribeiro Costa. 1984. *Tempos de Capanema*. Rio de Janeiro e São Paulo: Paz e Terra e Editora da Universidade de São Paulo.

Schwartzman, Simon, e Cláudio de Mora Castro, eds. 1986. *Pesquisa universitária em questão*. São Paulo: Unicamp/Icone/CNPq.

Schwartzman, Simon, e Maria Helena M. Castro. 1984. "Nacionalismo, iniciativa privada e desenvolvimento industrial. Os primórdios de um debate." *Dados – Revista de Ciências Sociais* 27, n.º 1:89-111.

Secretaria Especial de Informática. 1984. "Panorama da indústria nacional. Computadores e periféricos." *Boletim Informativo* 4 (Setembro).

Sérgio, Antônio. 1972. *Breve interpretação da história de Portugal*. Lisboa: Livraria Sá Costa.

Shaplen, Robert. 1964. *Towards the Well-being of Mankind (Fifty Years of the Rockefeller Foundation)*. New York: Doubleday.

Shils, Edward. 1968. *Criteria for Scientific Development*. Cambridge: MIT Press.

Silva, Maria Beatriz Nizza. 1988. "O pensamento científico no Brasil na segunda metade do século XVIII." *Ciência e Cultura* 40, n.º 9:859-68.

Silva, Maurício Rocha e. 1960. "Dez anos pelo progresso da ciência." *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos* 33 (Janeiro-Março): 221-34.

———. 1978. "Fundação e história da SBPC. Trinta anos em defesa da ciência." *Ciência e Cultura* 30, n.º 10:1183-88.

Simonsen, Roberto. 1962. *História econômica do Brasil*. São Paulo: Cia. Editora Nacional.

Skidmore, Thomas E. 1967. *Politics in Brazil, 1932-1964: An Experiment in Democracy*. New York: Oxford University Press.

- Smith, T. Lynn, e A. Marchant. 1951. *Brazil: Portrait of Half a Continent*. New York: Dreyden Press.
- Sociedade Brasileira de Física. 1987. *A física no Brasil*. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física.
- Sokal, Alan D. e J. Bricmont, 1997. *Impostures intellectuelles*. Paris: O. Jacob.
- Soper, Fred, e Bruce Wilson. 1943. *Anopheles Gambiae in Brazil, 1930 to 1940*. New York: Rockefeller Foundation.
- Souza, A. Cândido de Melo. 1960. "Letras e idéias no Brasil colonial." Em Holanda 1960b, 1:91-105.
- Spiegel-Rösing, Ina, e Derek de Solla Price, eds. 1977. *Science, Technology, and Society: A Cross-Disciplinary Perspective*. Beverly Hills, Calif.: Sage Publications.
- Stein, Stanley. 1957. *The Cotton Textile Industry in Brazil, 1850-1950*. Cambridge: Harvard University Press.
- Stepan, Nancy. 1976. *Beginnings of Brazilian Science: Oswaldo Cruz, Medical Research, and Policy, 1890-1920*. New York: Science History Publications.
- . 1984. "Eugenics, Genetics, and Public Health: A Brazilian Connection, 1900-1930," artigo apresentado no encontro da Associação Histórica Americana e da Sociedade de História da Ciência.
- Stols, Eddy. 1974. "Les Étudiants brésiliens en Belgique (1817-1914)." *Revista de História* (São Paulo), 25, n.º 100, vol. 2:653-92.
- Tigre, Paulo Bastos. 1983. *Technology and Competition in the Brazilian Computer Industry*. New York: St. Martin's Press.
- Tobias, J. Antônio. 1968. *História da educação brasileira*. São Paulo. Editora Juriscredi.
- Todaro, M. Patrice. 1971. "Pastors, Prophets, and Politicians: A Study of the Brazilian Catholic Church, 1916-1945." Ph.D. diss., Columbia University.
- Vale, J. Ribeiro. 1975. "Esboço histórico sobre a farmacologia no Brasil." *O Estado de São Paulo*. Suplemento do centenário, n.º 8.

- . 1977. *A Escola Paulista de Medicina*. São Paulo: Revista dos Tribunais.
- Velho, Octávio G. 1976. “Modos de desenvolvimento capitalista, campesinato e fronteira em movimento.” *Dados* (Rio de Janeiro), 13:15-32.
- Velloso, João Paulo dos Reis. 1986. *O último trem para Paris*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.
- Venâncio Filho, A. 1977. *Das arcadas ao bacharelismo. 150 anos de ensino jurídico no Brasil*. São Paulo: Editora Perspectiva.
- Verney, L. Antônio. 1949-50. *Verdadeiro método de estudar*. 5. Vols. Lisboa: Livraria Sá Costa.
- Vessuri, Hebe. 1986. “The Universities, Scientific Research, and the National Interest in Latin America.” *Minerva* 24, n.º 1:1-38.
- . 1987. “The Social Studies of Science in Latin America.” Mimeografado.
- Wade, Nicholas. 1985. “Third World: Science and Technology Contribute Feebly to Development.” *Science* 189, n.º 4205:770-76.
- Wagner, Peter, Carol Weiss, Björn Wittrock, e Hellmutt Wollman, eds. 1991. *Social Science and Modern States*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Weber, Max. 1958. “Science as a Vocation.” Em Gerth e Mills 1958:129-58.
- Whitaker, A. P., ed. 1961. *Latin America and the Enlightenment*. 2ª ed. (1ª ed. 1942). Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- Wirth, John D. 1970. *The Politics of Brazilian Development, 1930-1954*. Stanford, Calif.: Stanford University Press.
- Wittrock, Björn, e Aant Elzinga, eds. 1985. *The University Research System: The Public Policy of the Home of Scientists*. Stockholm: Almqvist & Wiksell International.

# UM ESPAÇO PARA A CIÊNCIA

## FORMAÇÃO DA COMUNIDADE CIENTÍFICA NO BRASIL

### SIMON SCHWARTZMAN

## Apêndice

### Lista de Entrevistas

Os cientistas listados neste anexo foram entrevistados para o projeto da FINEP sobre a história social da ciência no Brasil, que foi a base para este livro. A maioria dos textos das entrevistas está disponível no Centro de Pesquisa e Documentação em História Contemporânea do Brasil da Fundação Getúlio Vargas no Rio de Janeiro. As entrevistas não relacionadas ao projeto da FINEP estão listadas no fim desta apêndice como “Outras Entrevistas”.

Ab’Saber, Aziz Nacib. Geógrafo. Graduado da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, da Universidade de São Paulo, Professor de geografia física na mesma universidade.

Amaral, Afrânio. (1894-1982). Especialista em saúde pública e medicina tropical. Diretor do Instituto Butantã no período de 1928 a 1935.

Beck, Guido (1903-1989). Físico. Nascido na Áustria, trabalhou em Viena, Leipzig, e na Inglaterra no Cavandish Laboratory na Cambridge University, dentre outros países. Trabalhou no National Astronomic Observatory em Córdoba, Argentina, entre 1943 e 1951, e desde então no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas no Rio de Janeiro.

Bier, Otto G. (1906). Microbiologista. Trabalhou no Instituto Biológico, no Instituto Butantã e na Escola Paulista de Medicina.

Braga, Ernani (1913-1984). Especialista em medicina sanitária pelo o Instituto Oswaldo Cruz. Médico Doutor pela Universidade do Brasil (1935). Diretor Geral do Departamento Nacional de Saúde em 1954. Diretor da Divisão de Recursos Humanos da Organização Mundial de Saúde (1967-1973). Professor e treinador em várias atividades no campo da saúde pública.

Brieger, Friedrich Gustav (1900). Geneticista. Nascido na Alemanha, detém o título de doutor pela University of Breslau. Veio para o Brasil em 1936 para ensinar genética na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz em Piracicaba.

Castro, Almir (1910). Especialista em saúde pública. Diretor da Campanha de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) entre 1954 e 1964. Vice-reitor da Universidade de Brasília com Anísio Teixeira.

Chagas Filho, Carlos (1910). Biofísico. Pesquisador no Instituto Oswaldo Cruz desde 1935. Fundador do Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Coimbra, Alberto Luís (1923). Engenheiro Químico. Fundador e primeiro diretor da Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE), Rio de Janeiro.

Cordeiro, Antônio (1923). Geneticista. Estudou com Dobzhansky na Columbia University. Trabalhou na Universidade de Brasília, Universidade do Rio Grande do Sul e mais tarde na Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Costa Neto, Cláudio. Engenheiro Químico. Trabalhou na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Foi assistente de Fritz Feigl no Laboratório da Produção Mineral no Rio de Janeiro.

Damy de Souza Santos, Marcelo (1914). Físico. Foi diretor do Instituto de Energia Atômica em São Paulo e presidente da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

Danon, Jacques (1924-1989). Físico. Estudou com Irene Joliot-Curie no Radium Institute em Paris. Pesquisador no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas no Rio de Janeiro.

Dias, Mário Ulysses Viana (1914). Fisiologista. Trabalhou no Instituto Oswaldo Cruz com Miguel Osório de Almeida. Professor da Universidade Federal Fluminense no Rio de Janeiro.

Djerassi, Carl (1923). Especialista em química de produtos naturais pela Universidade de Stanford. Nos anos 50 desenvolveu uma série de projetos integrados com o Instituto de Química Agrícola no Rio de Janeiro. Entre 1969 e 1976 presidiu o programa de cooperação científica entre a American Academy of Sciences e o Conselho Nacional de Pesquisas.

Duarte, Paulo (1899-1984). Advogado e Escritor. Participou da criação da Universidade de São Paulo.

Ferreira, Jorge Leal (1928). Físico. Graduado pela Universidade de São Paulo. Membro do Instituto de Física Teórica.

Ferreira, Paulo Leal (1925). Físico. Graduado pela Universidade de São Paulo. Fundador do Instituto de Física Teórica.

Ferreira, Ricardo de Carvalho (1928). Professor de química na Universidade Federal de Pernambuco.

Fonseca, Olímpio Ribeiro da (1895-1978). Parasitologista do Instituto Oswaldo Cruz, e seu diretor entre 1949 e 1953. Trabalhou com as campanhas sanitárias da Fundação Rockefeller no Brasil nos anos 10.

Gama, Lélío (1892-1981). Astrônomo e Matemático. Trabalhou no Observatório do Rio de Janeiro desde 1917 e foi seu diretor em 1951. Dirigiu o Instituto de Matemática Pura e Aplicada do Rio de Janeiro.

Giesbrecht, Ernesto (1921). Nascido no Paraná. Estudou na Universidade de São Paulo e foi assistente de Heinrich Rheinboldt. Foi vice-diretor e diretor do departamento de química da Universidade de São Paulo de 1970 a 1978.

Goldemberg, José (1928). Físico Nuclear. Graduado pela Universidade de São Paulo. Trabalhou com Marcelo Damy. Professor da USP. Reitor da Universidade entre 1986 e 1989. Secretário de Educação do Estado de São Paulo em 1990, Ministro da Ciência e Tecnologia desde março de 1990.

Gomes, Francisco Magalhães (1906). Engenheiro. Nascido em Ouro Preto e graduado pela Escola de Minas. Tornou-se o primeiro diretor do Instituto de Pesquisas Radioativas de Belo Horizonte em 1954.

Gottlieb, Otto (1920). Pesquisador na química de produtos naturais. Trabalhou no Instituto de Química Agrícola do Rio de Janeiro entre 1955 e 1963 e em várias universidades do Brasil.

Gross, Bernhard (1905). Nasceu em Stuttgart, chegou ao Brasil em 1933. Trabalhou no Instituto nacional de Tecnologia no Rio de Janeiro e mais tarde na Universidade de São Carlos.

Jacob, Gerhard (1930). Físico. Nasceu em Hanôver, Alemanha. Estudou física e matemática na Universidade do Rio Grande do Sul. Em 1956 trabalhou no Instituto de Energia Atômica da Universidade de São Paulo. Reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul desde 1988, presidente do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico desde março de 1990.

Kerr, Warwick Estevam (1922). Agrônomo e geneticista. Graduado pela Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz. Diretor do Instituto de Pesquisas da Amazônia de 1975 a 1977.

Lattes, Cesare (1924). Físico. Estudante e assistente de Gleb Wataghin em São Paulo. Trabalhou com Cecil Powell e Giuseppe Occhialini na University of Bristol na Inglaterra em 1946. Trabalhou no Lawrence Radiation Laboratory em Berkeley. Fundou o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas no Rio de Janeiro em 1949.

Leinz, Viktor (1924). Geólogo. Nascido na Alemanha. Veio para o Brasil em 1935 para trabalhar no Departamento Nacional da Produção Mineral no Rio de Janeiro.

Leite, Rogério Cerqueira (1931). Físico. Graduado pelo Instituto Tecnológico da Aeronáutica. Pesquisador da Bell Laboratories. Diretor do departamento de física da Universidade de Campinas entre 1970 e 1975.

Lent, Herman (1911). Médico, helmintologista. Trabalhou no Instituto Oswaldo Cruz de 1932 até ser exilado politicamente entre 1970 e 1976. Retornou ao Brasil em 1976.

Leonardos, Othon Henry (1899-1977). Geólogo. Graduado pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Fundador e diretor da Escola Nacional de Geologia no Rio de Janeiro de 1958 a 1963.

Lopes, Hugo de Souza (1909-1991). Entomologista. Estudou com Lauro Travassos. Trabalhou no Instituto Oswaldo Cruz entre 1938 e 1970, quando foi forçado a deixar o governo militar. Depois foi professor na Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária no Rio de Janeiro.

Lopes, José Leite (1918). Físico. Estudou com Luís Freire e mais tarde na Universidade de São Paulo. Fez seu doutorado com Pauli em Princeton. Fundador do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas no Rio de Janeiro. Comandou o Department of Nuclear Physics em Strasbourg enquanto estava no exílio até 1979.

Martins, Amílcar Viana (1907-1990). Parasitologista. Dirigiu o Instituto Nacional de Endemias Rurais entre 1956 e 1958. Organizou o Instituto de Ciências Biológicas da Universidade de Minas Gerais.

Mascarenhas, Sérgio. Físico. Estudou com Joaquim Costa Ribeiro no Rio de Janeiro. Trabalha no Instituto de Física e Química de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Mathias, Simão (1908). Químico. Foi assistente de Heinrich Rheinboldt. Fez carreira na Universidade de São Paulo.

Meyer, João Alberto (1925). Nasceu na Polônia, chegou no Brasil depois da 2ª Guerra Mundial. Trabalhou a maior parte de sua carreira na Europa, vindo para a Universidade de São Paulo e Campinas, periodicamente.

Miller, Harry, Jr. (1895). Parasitologista. Nascido nos Estados Unidos. Trabalhou para a Fundação Rockefeller na Europa entre 1932 e 1941. De 1941 a 1956 coordenou o programa da fundação médica e de ciência natural na América Latina.

Mingóia, Quintino (1902). Farmacologista. Nascido na Itália, veio para o Brasil em 1934 para trabalhar em um laboratório particular. Depois de 1945, ensinou na Faculdade de Farmácia e Odontologia da Universidade de São Paulo.

Miranda, Maury (1930). Biologista Molecular, Instituto de Biofísica do Rio de Janeiro.

Monteiro, Hugo Jorge (1938). Farmacologista. Estudou com Carl Djerassi na Stanford University. Trabalhou no Centro de Pesquisa de Produtos Naturais, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Moreira, Manuel Frota. Fisiologista. Trabalhou no Instituto de Biofísica no Rio de Janeiro. Diretor científico do Conselho Nacional de Pesquisas até 1975.

Mors, Walter Baptista (1920). Químico. Estudou na Universidade de São Paulo. Trabalhou no Instituto Agrônomo do Norte em 1943 e no Instituto de Química Agrícola de 1948 a 1964. Professor da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Paraense, Wladimir Lobato (1914). Biólogo. Organizou o Serviço Especial de Grandes Endemias do Instituto Oswaldo Cruz em 1939. Biólogo do Instituto entre 1945 e 1972.

Pavan, Crodovaldo (1919). Geneticista. Foi assistente de René Dreyfus e trabalhou com Dobzhansky em São Paulo e na Columbia University. Foi presidente da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Fundação de Amparo à Pesquisa de São Paulo, e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico de 1986 a 1990.

Penha, Adolfo Martins (1904-1980). Biólogo animal. Trabalhou no Instituto Biológico de São Paulo.

Pimenta, Aluísio (1923). Farmacologista. Reitor da Universidade Federal de Minas Gerais de 1964 a 1967.

Pinto, Mário da Silva (1907). Engenheiro e geólogo. Trabalhou no Departamento Nacional da Produção Mineral no Rio de Janeiro entre 1933 e 1951.

Pompéia, Paulus A. (1911). Físico. Universidade de São Paulo. Organizou o departamento de física do Instituto Tecnológico da Aeronáutica.

Porto, Sérgio (1926-1977). Físico. Ensinou no Instituto Tecnológico da Aeronáutica. Trabalhou no Bell Laboratories. Coordenou os institutos de pesquisa da Universidade de Campinas.

Reis, José (1907). Bacteriologista. Trabalhou no Instituto Biológico de São Paulo. Fundador da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e editor de *Ciência e Cultura*.

Rezende, Sérgio Machado (1940). Físico. Ph.D. pelo Massachusetts Institute of Technology. Fundador da Universidade Federal de São Carlos.

Ribeiro, Darcy (1922). Antropólogo. Graduado pela Escola de Sociologia e Política de São Paulo. Fundador e primeiro reitor da Universidade de Brasília.

Sala, Oscar (1922). Físico. Foi assistente de Gleb Wataghin. Diretor do acelerador eletrostático da Universidade de São Paulo. Presidiu a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

Salmeron, Roberto. Físico. Graduado em engenharia pela Escola Politécnica de São Paulo. Coordenador dos institutos científicos da Universidade de Brasília entre 1961 e 1965.

Salzano, Francisco Mauro (1928). Geneticista. Estudou com Antônio Cordeiro no Rio Grande do Sul. Mais tarde trabalhou com Dobzhansky e Pavan.

Sawaya, Paulo (1904). Zoólogo. Estudou com Alfonso Bovero. Fez carreira na Universidade de São Paulo.

Schenberg, Mário (1914-1990). Físico. Estudou com Gleb Wataghin e trabalhou com Fermi, Pauli, e Gamov. Diretor do departamento de física da Universidade de São Paulo entre 1953 e 1961.

Senise, Pascoal Américo (1917). Graduado em química pela Universidade de São Paulo em 1942. Diretor do Instituto de Química daquela Universidade até 1970.

Silva, Maurício Rocha e (1910-1983). Farmacologista. Trabalhou no Instituto Biológico de 1943 a 1957. Fundador da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.

Tiomno, Jayme (1920). Físico. Estudou com Gleb Wataghin e Mário Schenberg na Universidade de São Paulo e mais tarde em Princeton. Trabalhou na Universidade de Brasília e na Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Vale, José Ribeiro do. Farmacologista. Graduado pela Faculdade de Medicina em São Paulo. Trabalhou na Escola Paulista de Medicina até sua aposentadoria, e organizou e dirigiu o departamento de bioquímica e farmacologia.

Vanzolini, Paulo Emílio (1923). Biólogo. Ph.D. em Harvard University, Diretor do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

Vargas, José Israel (1928). Físico. Estudou na Universidade de São Paulo. Fez seu doutorado em Cambridge. Trabalhou entre 1965 e 1972 na University of Grenoble e depois disso na Universidade Federal de Minas Gerais.

Vaz, Zeferino (1908-1981). Parasitologista. Estudou com Lauro Travassos. Fundou e dirigiu a Escola de Medicina de Ribeirão Preto e a Universidade de Campinas.

Wladislaw, Blanka. Nascido na Polônia. Graduado em química pela Universidade de São Paulo. Em 1971 tornou-se chefe do departamento de química fundamental no instituto de química da Universidade de São Paulo.

### **Outras entrevistas**

Beviláqua, Luís, e Giulo Massarani, Sérgio Neves Monteiro, Carlos Augusto Perlingero, e Luís Pinguelli Rosa. Engenheiros. Entrevistados por Márcia B. de Melo Nunes e Nadja X. Souza para o estudo do programa de engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE), 1978 (Nunes, Souza & Schwartzman 1982).

Montenegro, Casimiro. General Brigadeiro. Entrevistado para o Centro de Pesquisa e Documentação em História Contemporânea do Brasil da Fundação Getúlio Vargas

(CPDOC) por Simon Schwartzman e Cláudia Guimarães, com a participação de José Pelúcio Ferreira, José Israel Vargas, e Técio Pacciti, 1988.

Peixoto, Maurício Mattos, e Elon Lages de Lima. Matemáticos. Entrevistados por João Batista de Oliveira em seu projeto sobre carreiras científicas (J. B. A. Oliveira 1984).

Wataghin, Gleb. Físico. Entrevistado por Cylon T. Gonçalves, Instituto de Física, Universidade de Campinas, 1976.