

# 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 dezenove 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 prevalentes 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 um 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 dezanove 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 dezanove, 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 conseqüência 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 consequência, 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.