

Nota Explicativa

Esta tese foi digitalizada a partir dos exemplares disponíveis na Biblioteca Florestan Fernandes e/ou no Centro de Apoio à Pesquisa em História da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Nenhum dos exemplares possui as páginas 190 a 199.

JOSÉ JERÔNIMO DE ALENCAR ALVES

**A CIÊNCIA: OS PROJETOS IMPLANTADOS
EM SEU NOME
BRASIL -- (1920-1950)**

HISTÓRIA SOCIAL

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE HISTÓRIA

1988

OBJETIVO: VERIFICAR O ANDAMENTO DOS PROJETOS CIENTÍF
FICOS IMPLANTADO EM NOME DA CIÊNCIA E OS FATORES SOCIAIS ASSOU
CIADOS AS CONDIÇÕES DE SUA EXITÊNCIA.

ERRATA

Devido a erro na numeração das páginas,
esta tese não possui as págs. 190 à 199.
Porém o texto segue normalmente da pág.
189 à 200.

AGRADECIMENTOS.

Ao orientador desta Tese, prof. dr. Simão Mathias.

Ao prof. dr. Shozo Motoyama.

A profa. Maria Amélia Dantes.

Ao prof dr. José Maria Bassalo.

Seria impossível nomear, aqui, todos os que de um modo ou de outro contribuíram para que este trabalho pudesse ser concluído, por isso restrinjo-me a citar aqueles, cujo apoio além de ter sido de fundamental importância, ocupam lugar de destaque no saber da História da Ciência.

A CAPES pelo apoio financeiro.

Aos que temos caminhado juntos e em nome da amizade prestaram sua ajuda na informatização dos dados, na composição do texto ou na elaboração de uma idéia. E, o que é mais importante, incentivaram nas horas difíceis. Aqueles junto aos quais o mundo se torna melhor.

ÍNDICE

01. Introdução	5
02. Movimento das atividades científicas para os anos 20.	16
03. Preocupação com a indústria e a produção material.....	49
04. A raça como objeto de estudo.....	73
05. Uma brecha no utilitarismo.....	81
06. Propostas de mudanças na ciência e educação.....	99
07. Influências estrangeiras.....	107
08. Transformações na instituição científica, política e econômica, nos anos 30.....	118
09. Movimento pela cultura e educação.....	132
10. A Universidade do Rio de Janeiro.....	140
11. O movimento da ciência para S.Paulo.....	150
12. O avanço da física com novos temas.....	165
13. História Natural.....	181
14. Afluxo dos estrangeiros.....	215
15. A guerra e o fomento.....	220
16. Implicações do contexto bélico.....	237
16. Ciência acadêmica nos anos 40.....	256
17. Chegando ao fim do período.....	274
18. Conclusão.....	284
Figuras.....	293
Anexos.....	296

01. INTRODUÇÃO

Os projetos científicos que estiveram em andamento de 1920 a 1950 são alvo da presente análise e nossa intenção é observá-los no quadro social que lhes possibilitou a existência. O que estamos designando por projeto científico não se restringe às atividades destinadas a produzir conhecimentos através de métodos específicos e validados como métodos científicos, mas se estende a uma gama mais ampla de conhecimentos, ou seja, inclui toda ação ou conjunto de valores culturais e costumes que têm sido relacionados com o assunto. Trata-se portanto de analisar as práticas e intenções que estiveram associadas às variações na trajetória da instituição científica do país. Assim, se constitui objeto de nossa pesquisa aquilo que se refere ao conhecimento científico, ou mais especificamente, tudo que se relaciona com: a sua-produção, a institucionalização, a circulação, a utilização nas técnicas e profissões e com a formação de pessoal especializado. Ela fornecerá, com certeza, subsídios para a compreensão da relação entre ciência e sociedade.

É fundamental conhecer a interação entre ciência e sociedade no Brasil, ir buscar as raízes dessa interação na história, para entender o dilema por que passa hoje o país, inclusive no que diz respeito a sua dependência econômica e mesmo cultural em relação a outros países. Isto se torna mais evidente se lembrarmos que vivemos numa

civilização em que a ciência e a tecnologia estão cada vez mais associadas às injunções sócio-econômicas do mundo contemporâneo.

Na sua publicação sobre "Os principais marcos históricos em ciência e tecnologia no país", Motoyama considera o início do período em análise um ponto de inflexão na trajetória da história do país: a partir da década de 20, o Brasil adentrou num curso novo de sua história, prenunciado pela sua inquietude transparente, tanto na esfera sócio-cultural quanto na sócio-política, simbolizada por eventos culturais como a Semana de Arte Moderna, movimentos educacionais como a Associação Brasileira de Educação ou mesmo levantes militares como o dos tenentes. Acelera-se a industrialização com o surgimento de uma sociedade urbana industrializada.¹

Continuando a remarcar os eventos assinalados como marcos históricos até o final do período, 1950, convém assinalar, em primeiro lugar, que 1930 foi considerado um divisor de fases na economia brasileira quando passou de uma "fase primário exportadora para outra em que a substituição de importações começou a adquirir relevo".² Também a grande crise econômica internacional iniciou-se por esta ocasião, cujos efeitos depressivos se prolongaram até cerca de 1940, que serve ao mesmo tempo de marco inicial da Segunda Guerra Mundial.³ 1930, foi ainda quando Vargas assumiu o governo manifestando logo tendências centralizadoras. A continuidade de seu governo se deu através da implantação do regime

ditatorial, em 1937, prolongando-se até o final da Segunda Grande Guerra, momento em que a democracia no país retornava, com Dutra, que permaneceu no governo até o final do período em análise.⁴

Pode-se dizer que no decorrer deste período o Capital inaugurou uma nova fase no país. Isto estimulou a presente tentativa de ver como a instituição científica se modificou para se ajustar aos novos parâmetros sócio-econômicos. Convém lembrar que lá, no exterior, onde se originou a sociedade capitalista e industrial, esta fabricou um novo tipo de instituição científica necessária ao seu funcionamento.⁵

Os marcos históricos que durante o período têm sido assinalados na instituição científica do país, sugerem que nesta, as transformações foram tão acentuadas quanto as observadas no contexto social mais amplo em que se inscreveram. Alguns exemplos: em 1920 implantou-se de norte a sul do país escolas destinadas a formar químicos para a indústria; nos anos 30 foi a vez das escolas destinadas a formar o profissional específico para as ciências, e ainda, nos anos 40 houve a implantação dos projetos relacionados com o esforço de guerra.

Esses marcos históricos têm sido assinalados por diversas memórias sobre as ciências no Brasil. Alguns historiadores e cientistas têm se preocupado em tecer considerações sobretudo sobre o que consideram os eventos mais importantes para a instituição científica do país.

Destacamos algumas obras pela utilidade que tiveram para a presente análise: As ciências no Brasil, de 1955, organizada por Fernando Azevedo; A Formação da Comunidade Científica no Brasil, de 1979, por Simon Schwartzman e, História das Ciências no Brasil, de 1981, organizada por Ferri e Motoyama. Essas obras contaram com a participação de especialistas na área de história ou da sociologia. A primeira e a última das obras citadas contém um certo número de artigos assinados por renomados homens de ciência, onde discutem o campo de sua especialidade. Por isso elas foram úteis também como fontes representativas das concepções do cientista sobre sua própria atividade. Ainda neste sentido contamos com mais de uma dezena de entrevistas de cientistas brasileiros ou estrangeiros que por algum momento estiveram em atividade no Brasil: Afrânio Amaral, César Lattes, Giuseppe Ochiellini, Gleb Wataghin, Glycon de Payva, José Ribeiro do Valle, Marcelo Damy, Mario Schenberg, Milton Vargas, Paulo Sawaya, Paulus Pompéia, Simão Mathias, Ulisses Viana, Viktor Leinz.

Atualmente a história da ciência vem passando por uma fase de particular dinamismo. Isto pode ser observado na América Latina. Têm surgido publicações com orientações diversas, ampliando o escopo do quadro anterior. Periódicos especializados têm servido de mostruário para essas publicações como: a Revista Brasileira de História da Ciência, a Revista Latinoamericana de História de las

Ciências y la Tecnologia (Quipu) e outras revistas do exterior.

Esse movimento em torno da história da ciência não implica que a quantidade de publicações surgidas nos países latino-americanos seja comparável em números à dos países industrializados. Mas as publicações são bastante diversificadas, tais como: Crônica da Física (Bassalo, J.M.), Cem Anos de Química no Brasil (Mathias, S.), Os Principais Marcos Históricos em Ciência e Tecnologia no Brasil (Motoyama, S.), Institutos de Pesquisa Científica no Brasil (Dantes, M.A.), A Escola de Minas de Ouro Preto (Carvalho, J.M.), Modernos Bandeirantes (Figueira S.). Todas são publicações da década presente ou anterior. As abordagens são variadas e versam sobre: o desenvolvimento interno da ciência, a relação entre ciência e tecnologia, a trajetória dos institutos de pesquisa, etc.

Na presente abordagem interessa saber quais atividades foram concebidas e designadas como científicas no momento em que se viabilizaram, mesmo tendo perdido essa prerrogativa no tempo. Trata-se portanto de analisar as atividades feitas em nome da ciência entre 1920 e 1950, porém não segundo a designação de qualquer agrupamento social, mas da comunidade científica da época ou pelo menos de alguns de seus segmentos. Portanto quem define qual é o objeto de nossa pesquisa é em primeiro lugar o ator e não o autor da história. Conseqüentemente o problema da "definição" no nosso caso deve ser considerado um pouco

diferente da maneira como foi colocado na abordagem de Bernal.

A importância de se fazer uma história da ciência tratando de recuperar aquilo que se disse e o que se fez na época sem tentar julgar a partir de um saber posterior foi enfatizada por Foucault. Ele não somente utilizou esta forma de abordagem na sua pesquisa sobre os saberes como incluiu entre estes o saber científico.

Roberto Machado refere-se à História da Loucura, publicada por Foucault em 1961, como uma verdadeira "inovação metodológica". E segundo seu ponto de vista qual foi essa inovação?

"A resolução de estudar - em diferentes épocas e sem se limitar a nenhuma disciplina - os saberes sobre a loucura para estabelecer o momento exato e as condições de possibilidade do nascimento da psiquiatria. Projeto este que deixou de considerar a história da ciência como o desenvolvimento linear e contínuo a partir das origens que se perderam no tempo e são alimentadas pela interminável busca de precursores. Mas que também se realizava sem privilegiar a distinção epistemológica entre ciência e pré-ciência, tendo no saber o campo próprio de investigação". A proposta de Foucault é no sentido de "estabelecer a relação entre saberes cada um considerado como positividade específica, a positividade do que foi efetivamente dito e que deve ser aceito como tal e não julgado a partir de um saber posterior e superior".¹²

O lugar geográfico onde Foucault desdobrou sua análise tratava-se de um contexto onde se formavam os saberes científicos no que difere fundamentalmente do caso presente onde as matrizes deste saber específico se introduzem no país já delineadas. Foucault estava interessado em saber o momento e as condições de possibilidade de formação de um saber específico, por exemplo a psiquiatria. No caso presente em que os saberes científicos já vêm com suas matrizes delineadas do exterior estamos mais interessados em saber como eles encontram possibilidades de se estabelecer no país, e estando estabelecidos se sofrem modificações.

A proposta de Foucault nos interessa no sentido que aponta para a possibilidade de compreender determinados aspectos da instituição científica associados aos valores da época que lhe permitiram se viabilizar. Trata-se, portanto, de saber como as pessoas entendiam a ciência naquela época e encontrar no próprio contexto, que lhe possibilitou a existência, os motivos para esse entendimento. Esta é também uma forma de conhecer um dos aspectos concretos da interação entre ciência e sociedade, enfim, conhecer as características da atividade humana na sua relação com a sociedade dentro da qual se dá essa atividade.

Somente a documentação existente no período em análise tem extensão suficiente para que seja impossível, nos limites do presente projeto, sua análise de modo

completo e exaustivo. Como estamos interessados nos eventos que se impuseram mais nitidamente como padrão de cientificidade, no momento em que se tornaram aparentes, uma das fontes que privilegiamos foi a Revista da Academia Brasileira de Ciências. Ela contou com nomes que foram e têm sido até hoje os mais destacados no meio científico do país. Reunindo personagens especializadas nas diferentes áreas do saber científico, as fontes documentais derivadas da atividade da Academia são apropriadas à presente análise, já que esta não se restringe a um campo específico do saber científico. Como elemento aglutinador dos diversos domínios do saber científico, pode-se afirmar que a Academia teve um papel preponderante durante todo o período em questão, de 1920 a 1950. O mesmo se pode dizer das Faculdades de Filosofia a partir da segunda metade do período, quer dizer a partir do momento em que foram criadas. Seus anuários foram de grande utilidade como documentos para essa pesquisa. Enfim, os documentos publicados pelas faculdades, serviços, institutos e associações científicas, foram alvo de nosso interesse, tais como, as revistas da Sociedade Brasileira de Química e os anuários da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo ou do Observatório Nacional do Rio de Janeiro.

Houve particular interesse em remarcar os projetos inovadores, ou melhor, os que se implantaram durante o período em análise. Nos países como o Brasil, as matrizes dos projetos científicos vinham do exterior, sendo

na maioria das vezes implantados em caráter intencional. O momento de sua implantação é particularmente favorável para se observar as condições sociais que lhe possibilitaram a existência, ou os fatores subjetivos que lhe estavam associados e que com o passar do tempo vão se tornando mais opacos, aparecendo para a sociedade como fatores objetivados, ao invés de produtos da determinação humana¹⁴. Consideramos também relevante demarcar o movimento de declínio de um projeto. Isto tudo se justifica porque os momentos de inserção ou declínio de um projeto são particularmente adequados para observar as injunções sociais que estão diretamente associadas à sua condição de existência.

Trata-se de esclarecer que todas as medidas e precauções tomadas para perseguir de modo adequado as metas de interesse na presente análise, não significa afirmar ou negar que a ciência possa ter sua lógica interna. Essa questão que tem sido alvo central da epistemologia não é o que aqui está em jogo. O que nos interessa como já afirmamos é o entendimento da ciência como atividade social e a percepção que os atores num determinado momento da história têm sobre essa atividade, pois essa perspectiva é sem dúvida fundamental para o melhor entendimento sobre o seu papel não só no momento em que se viabilizou, mas também na sociedade contemporânea.

NOTAS:

1. MOTOYAMA, S. - Os Principais Marcos Históricos na Ciência e Tecnologia no Brasil, Rev. da Soc. Brasileira de História da Ciência, n.1, 1985, p.43.
2. MOTOYAMA, S. - A Gênese do CNPq. Rev. da Soc. Bras. de Ciências, n.2, 1985, p.29.
3. SZMECSANYI, T. - Elementos para uma História Social da Ciência no Brasil (1920-1950). Pesquisa para o Projeto História Social das Ciências no Brasil da Universidade de São Paulo, publicada em apostila.
4. DRAYBE, S. - Rumos e Metamorfoses, Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1985, p.138 a 164.
5. BERNAL, J.D. - Ciência na História, Lisboa, Livros Horizonte, 1976.
6. Ibidem, p.7.
7. Ibidem, p.7.
8. Ibidem, p.12.
9. Ibidem, p.13.
10. Ibidem, p.13.
11. FOUCAULT, M. - A História da Loucura, São Paulo, Perspectiva, 1978.
12. MACHADO, R. - (introdução), in FOUCAULT, M., A Microfísica do Poder, Rio de Janeiro, Ed. Graal, 1984, p. VII a XXIII.

13. Isto foi feito por Foucault; ver por ex. A História da Loucura, obra acima citada ou o Nascimento da Clínica. Rio de Janeiro, Forense Universitária, 1977.
14. O conceito de objetivação é usado aqui no mesmo sentido de PETER e LUCKMANN em A Construção Social da Realidade, Petrópolis, Vozes, 1985.

02. MOVIMENTO DAS ATIVIDADES CIENTÍFICAS PARA OS ANOS 20

Os retrospectos sobre ciência no Brasil de início do século, tem demonstrado, que ao entrar nos anos 20, já havia no Brasil, atividades, que se situavam no campo das ciências, ou seja, atividades que se faziam em seu nome, inclusive com o reconhecimento da comunidade científica, e que incluíam a assimilação, transmissão, produção e aplicação utilitária de conhecimentos ditos científicos. E não eram somente atividades, que aqui e ali, alguns indivíduos realizassem em caráter isolado, já que existiam institutos e faculdades mantidos com verbas públicas. Seus profissionais dedicavam-se ao ensino das ciências ou outras atividades, que os próprios institutos prescreviam ser úteis à ciência. Alguns tratavam da produção de teorias, que publicavam em revistas cuja denominação não deixa dúvida quanto a sua representação como o lugar da publicação científica, tal como a revista da Sociedade Brasileira de Ciências, cujo primeiro número é de 1917. Claro que as atividades que aí se exerciam não eram idênticas as que se observa nos dias de hoje, sendo interesse desta exposição demarcar algumas dessas diferenças que foram se impondo com o tempo.¹

Publicações a respeito do solo brasileiro são quase tão antigas quanto a data que se fixou como a de sua descoberta pelos portugueses. O Tratado Descritivo do Brasil, de 1557, descreve as ostras, os corais e o calcário,

como matéria prima para se obter cal. Refere-se também a existência de ferro, ouro, prata e pedras preciosas. Estas foram descritas segundo os elementos de cor, brilho, dimensão, forma e dureza. Assim as pedras classificadas como "azuis escuras e de grande fineza" são diferenciadas daqueles "verde coalhadas, muito rijas, roliças e compridas". Não interessa neste momento verificar se havia ou não algum reconhecimento de cientificidade, mas apenas fixar a atenção sobre este olhar que classificava, diferenciava, realçava segundo os interesses e a subjetividade própria da época uma descrição que se pretendia ser a representação exata da natureza. De uma certa perspectiva, podia-se mesmo constatar que naquele momento já havia a preocupação quanto a formação de elementos geológicos, pois como se dizia, "pelo que se tem em conta", determinados elementos haviam se formado, "de areia que se congelou com a frialdade do mar"².

Essa preocupação em determinados aspectos do solo brasileiro não deixou de existir e em 1920, muitas publicações sobre o assunto, já eram feitas em nome de uma atividade científica, descrevendo e classificando minerais de valor econômico e as camadas e estratos rochosos constituintes da crosta terrestre. Nesses estudos não faltava o interesse pela formação dos minerais, tal como de saber se sua origem derivava de magmas ou sedimentos.

Em 1920, a astronomia e meteorologia estavam em pleno exercício de suas funções. O observatório instituto criado para exercê-las era não só reconhecido como mantido

pela verba governamental . Era onde se praticavam essas atividades classificadas no campo das geociências, excluindo a geologia. Esta era da alçada de outros estudiosos, se exercia em outros institutos e se o orientava para fins e objetos distintos, tais como o estudo e a extração de matéria prima de imediato valor econômico. Diferenciava-se também pela menor utilização da simbologia e linguagem matemática.

Os estudos astronômicos, entretanto, justificavam-se pela elaboração de cartas geográficas, da previsão meteorológica, da ciência em benefício da agricultura. Dizia o diretor do Observatório Nacional do Rio Janeiro, que representava um dos mais importantes institutos de ciência no Brasil, este instituto procurava através das "observações magnéticas, do conhecimento antecipado das marés determinação da hora, fornecer indispensável base -da determinação da hora, fornecer indispensável base a distribuição das atividades humanas na navegação, nas vias férreas e no telégrafo"³.

Esta praticidade no exercício da ciência era uma orientação dominante, porém não de modo absoluto. A sísmica, segundo um de seus praticantes, "embora sem ter utilidade direta para o nosso país, felizmente livre dos emocionantes terremotos que assolam o Chile, a Califórnia e o Japão, fornece com seu estudo, precioso contingente para o conhecimento íntimo da geologia profunda"⁴. Por volta de 1920, o interesse no petróleo como fonte de combustível

estava apenas começando e como se sabe, a sísmica se tornou um método preferencial para sua localização, porém isso só ocorreu mais tarde. A sísmica então não se justificava por possíveis aplicabilidades no país e sim como utilidade para outros povos, mas também como um instrumento para o conhecimento em si.

Entretanto, era com vistas às necessidades do país, que o diretor do Observatório Nacional, justificava as demais atividades que aí se realizavam. Assim a meteorologia devia fazer previsões que fossem úteis ao principal suporte da economia, que era a agricultura. Esta disciplina assim como a astronomia propunham-se a fornecer conhecimentos que servissem de suporte para a navegação. Aliás, o Observatório Nacional, situava-se na cidade do Rio de Janeiro.

A Astronomia, a meteorologia, o estudo do magnetismo terrestre deviam "guiar os navios em sua marcha pelos oceanos". A sua atracação nos portos tornava necessária o conhecimento das marés, que por sua vez "depende da luz e do sol, principalmente do primeiro desses astros. Depende também da configuração do fundo do mar e da intensidade dos ventos"³. Nos navios, "os capitães tinham necessidade de conhecer a declinação magnética assim a hora média e a longitude, para regular seus cronômetros, afim de empreender com segurança a viagem"⁴.

É bem verdade que tradicionalmente essas "operações astronômicas" eram efetuadas com mais ou menos facilidade, por processos aproximados, pelo comandante do

navio ou pelo oficial encarregado da navegação"², mas conforme justificava o diretor do Observatório, haveria maior exatidão e facilidade se esta tarefa fosse executada por profissionais, providos de instrumentos instalados em Observatório com instrução especial e experiência"³. O antigo saber do navegante devia assim, aperfeiçoar-se não no convés das embarcações e sim no interior dos instrumentos científicos.

Um projeto científico com fins aplicados a navegação era sobretudo uma iniciativa que procurava associar o conhecimento científico às necessidades econômicas, pois o que era a via marítima, senão o mais importante meio de transporte de mercadorias, pelo menos para as relações comerciais através da extensa costa brasileira, as também entre continentes. Consequentemente é perfeitamente lógico, que o Observatório Nacional, pelos fins que destinava sua ciência, fosse uma instituição vinculada ao Ministério de Agricultura, Indústria e Comércio.⁴

A importância da via marítima para o comércio pode ser vista com maior nitidez, quando se lhe contrapõe outras formas de transporte. As rodovias entre as cidades eram praticamente inexistentes. Mas as que existiam eram utilizadas sobretudo por automóveis, estimados em três ou quatro mil, circulavam em geral no interior de poucas cidades para o conforto de seus privilegiados proprietários⁵. Quanto as estradas de ferro, já ligavam

algumas cidades, principalmente irradiando-se a partir do Rio de Janeiro e colocando em contato o Vale do Paraíba, São Paulo, estados do Sul, Espírito Santo, Minas Gerais e Mato Grosso¹¹. Mas este gradativo avanço das ferrovias não ofuscava a importância que tinha a rota marítima para o comércio das cidades litorâneas e muito menos o comércio entre continentes. "Na passagem do século, o Rio de Janeiro apareceu com destaque como o 15º porto do mundo em volume de comércio, sendo superado no continente americano apenas por Nova Iorque e Buenos Aires"¹². Até os anos 20, esta situação não deve ter mudado substancialmente.

A chegada da via férrea era uma possibilidade de "diminuir o espaço", ou para ser mais preciso, "diminuir o tempo" de comunicação para os que habitavam distante. Outra ângulo dessa possibilidade era o Telégrafo sem fio, que estava em pauta, por volta dos anos 20. A possibilidade de comunicação quase instantânea, sem mesmo a necessidade de aproximar os corpos, fascinava e representava um "avanço das técnicas", ao mesmo tempo que era considerado um "avanço da ciência".

Esses sinais radio elétricos de velocidade "tão rápida quanto a luz", como dizia o diretor do Observatório Nacional do Rio de Janeiro, passaram logo a ser usado na navegação, transmitindo-se os "sinais em certas horas, de maneira que os navios pudessem com seu auxílio, acertar seus cronômetros e assim obter a sua longitude no meio do oceano"¹³. Em terra o Telégrafo Sem Fio, associava-

se a "idéia de transmitir de continente a continente as comunicações horárias"¹⁴. Quer dizer, a implantação do TSF, também era uma possibilidade de disciplinar as relações da hora, serviço que para o diretor do Observatório Nacional era uma prioridade: "serviço que reputa de maior importância é o da hora, a qual continua com roda regularidade e é diariamente transmitida pelo T.S.F."¹⁵.

Assim um problema considerado em pauta era a questão do tempo, mas principalmente sua uniformização, precisão e sincronização: "É evidente a necessidade de fixar um sistema de contagem do tempo que permita fixar de maneira geral a existência de um fato visível simultaneamente por diversos observadores, como por exemplo um eclipse de Júpiter ou outro sinal luminoso. Universalmente serviu como base o movimento aparente do Sol"¹⁶. Entretanto o que se denomina dia solar não tem duração constante e em tempo relativamente moderno - abandonou-se o dia solar, que foi substituído por um sol fictício, chamado médio, cuja marcha é regular, o que tem a grande vantagem de tornar todos os dias de igual duração. É o tempo médio, tido por civil, quando começa a meia noite, que governa os relógios e com isso governa a atividade humana"¹⁷.

A questão do tempo estava vinculada a necessidade de demarcar precisamente o espaço geográfico. O Observatório vinha desde antes dos anos 20, realizando observações voltadas a questão do delineamento dos meridianos no espaço encurvado do globo terrestre. "Este

conhecimento, que era pouco urgente quando as vias férreas eram pequenas, e raras as grandes viagens marítimas, tornou-se indispensável quando se multiplicaram as grandes vias de comunicação¹⁴.

Provavelmente, outros fatores motivaram o projeto de uniformização do tempo e sua gradativa desvinculação da natureza. Afinal as justificativas do diretor do Observatório Nacional representavam as suas concepções, seu modo de perceber a questão. Não se deve esquecer que os projetos científicos já chegavam aqui com motivações exteriores, que se impunham desde a sua origem, nos países industrializados. Assim, caberia perguntar se na sua origem, o projeto de uniformização do tempo e sua desvinculação da natureza, não teria sido motivado mais pelo advento das ferrovias que pela navegação, afinal esta sempre teria diante de si o horário das marés. E ainda, mais pela indústria que com seus movimentos sincrônicos e uniformes foi substituindo em importância econômica, que pela agricultura, esta dependente do nascer e do por do sol, das enchentes e das estiadas, dos ditames da natureza.

Nas décadas que precederam imediatamente os anos 20, a física e a matemática eram valorizadas e praticadas como disciplinas integradas aos conhecimentos de astronomia e geociências, e ainda, como se sabe para a engenharia. Aliás, os que se dedicavam a astronomia eram formados nas Escolas de Engenharia ou suas similares, as Escolas Politécnicas, onde passavam a atuar como professor,

mantendo esta atividade paralelamente as relacionadas com a observação astronômica.

Mesmo nessas escolas, não havia projetos específicos para o desenvolvimento da física ou da matemática, embora fosse onde essas ciências mais encontravam lugar, além do observatório Astronômico. Segundo o depoimento de um professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, aí teria havido "um bom núcleo de estudos superiores"¹⁹ dessas ciências. Foi extinto em 1896. A partir daí a inclinação da escola passaria a "puramente técnica e profissional"²⁰.

Foram as atividades no campo da biologia, que no início do século, receberam melhor apoio governamental, pela prioridade com que este passou a considerar a higiene pública, sobretudo o combate às epidemias em alguns polos de concentração urbana. As campanhas de saneamento empreendidas pelo governo, faziam do médico uma figura requisitada. No Brasil de início do século, medicina e biologia ainda não eram profissões nitidamente diferenciadas, como nos dias de hoje. Eram os profissionais formados nas faculdades de medicina que exerciam as atividades hoje classificadas no campo biológico. Cabia ao médico, que também eram os profissionais dos institutos biológicos, "senão determinar, pelo menos opinar sobre a organização física das cidades, a abertura das ruas, o aterro dos pântanos, a construção da rede de

esgotos, as regras básicas a respeito das residências, particulares, colégios, hospitais e hospedarias"²¹.

As campanhas sanitárias que o governo promovia no Rio de Janeiro, para o combate das epidemias, tais como a varíola, a peste bulbônica e a febre amarela, vinculavam-se ao ideal de transformar a cidade colonial numa metrópole moderna, cujos padrões ocidentais na época ditavam os centros europeus. As epidemias faziam vítimas e em consequência contrariavam o projeto de modernização, daí ser prioridade governamental o saneamento do Rio de Janeiro, cuja porto era considerado um foco de epidemia²². Em consequência a direção do Serviço de saúde Pública, era um cargo de importância política considerável.

Combater as epidemias não era simplesmente encontrar o remédio certo para o mal adequado. As medidas destinadas ao saneamento compreendiam: a pesquisa e a identificação dos agentes responsáveis pelo mal; "o isolamento de doentes em hospitais"²³; na extinção de ratos, mosquitos e outros agentes identificados como transmissores; a demolição dos imensos casarões coloniais e imperiais do centro da cidade, transformado que estavam em imensos pardieiros em que se abarrotava grande parte da população pobre"²⁴ e; a abolição da vacina na população.

A vacina passou a ser considerada por muitos como a principal solução no combate as epidemias, não era aceita com unanimidade. As polêmicas e conflitos para sua implantação se fizeram em todos os setores sociais. Tanto na

comunidade do poder estatal, como na comunidade do saber. Tanto entre os governantes como no meio intelectual havia os que eram contra e os a favor da vacina.²³

No setor médico as opiniões eram divergentes. Os que se identificavam com as idéias positivistas, por exemplo, eram contra a vacina. A doença derivava de um desequilíbrio orgânico da sociedade, diziam. Portanto segundo esse argumento um médico positivista deveria se empenhar mais na "regularidade e moralidade da vida", como preservativos contra o mal do que na aplicação dos "recursos farmacêuticos"²⁴. Os partidários dessa corrente saíram enfraquecidos com a nomeação de Oswaldo Cruz como diretor do Serviço de Saúde Pública. Este amparado pela teoria microbiana das doenças, tratava de identificar os agentes transmissores das epidemias, providenciar sua extinção e priorizar a vacina como forma de intervenção..

As campanhas sanitárias para a erradicação das epidemias, repercutiram no meio da população e ocupavam significativo espaço na imprensa, tratava-se de um problema de grande impacto social, que passou a ser utilizado com fins estratégicos, pelos grupos políticos na luta pelo poder. Para o governo, era importante modernizar a cidade do Rio de Janeiro, significaria uma vitória. Na impossibilidade de convencer pelos argumentos aos que resistiam a utilização da vacina passava-se as medidas arbitrárias. Criava-se uma lei: em 1904 tornava-se a vacina obrigatória. Utilizava-se a

violência: em decorrência desta lei, o Rio de Janeiro transformou-se num sangrento campo de batalha onde as forças armadas, sob ordens governamentais, tratavam de esmagar a "desobediência da população" no conflito que já se designou por "Revolta da Vacina".²⁷

No campo biológico, a prioridade adotada por um governo para medidas de saneamento não era novidade. No século XVIII, por exemplo, em Paris, houve uma série de ocorrências epidêmicas desencadeadoras de pânico na população. Lá também as medidas de higiene determinaram maior aproximação entre a prática médica e o aparelho de Estado. Os próprios métodos de saneamento, destinados a debelar de imediato as epidemias, implicavam em medidas de intervenção autoritária sobre a população. O que houve de peculiar no caso brasileiro foi que as resistências a determinadas medidas de saneamento, conduziram a uma violenta intervenção armada.²⁸

O suporte governamental para as medidas de saneamento, as estatísticas apontando a conseqüente redução das epidemias e o papel individual das lideranças científicas, são fatores que se tem apontado como determinantes para que núcleos de pesquisa pudessem se firmar no interior dos institutos biológicos.

Os nomes de maior realce, nos registros dedicados a recuperar as atividades científicas do início do século, pertencem sobretudo aos biólogos empenhados em

encontrar uma solução para erradicar as epidemias. Oswaldo Cruz ficou conhecido não só por suas atividades como diretor do Serviço de Saúde Pública, como pela sua liderança no Instituto de Manguinhoa que veio a ter seu nome. Adolfo Lutz obteve projeção pelas campanhas sanitárias na erradicação da febre amarela e da peste bubônica, cuja sede das pesquisas era o Instituto Bacteriológica. Carlos Chagas, em Manguinhos, atuou no combate a malária e teve seu nome atribuído a doença das chagas, homenagem pela sua atuação na identificação do agente transmissor da doença. Vital Brasil desenvolvia métodos e técnicas preparativas de soros e vacinas. Suas atividades em ofidiologia, juntamente com outros pesquisadores tornaram o Instituto Butantan conhecido dentro e fora do País.

A vacina assim como a teoria microbiana das epidemias foram se tornando cada vez mais aceita pelos biólogos. Para os que aderiam a essa corrente científica, já não era tão importante procurar na origem das doenças implicações climáticas e de constituição física dos ambientes²⁹. Tratava-se de identificar os minúsculos seres causadores do mal, conhecer seu modo de reproduzir e determinar seu ciclo de vida. Os animais que se tornaram conhecidos como hospedeiros desses minúsculos seres também eram alvo de interesse, tais como os mosquitos, os ratos e caramujos. A cura da tuberculose não estava no rol das prioridades governamentais, mas havia estudos direcionados

para melhor identificação do bacilo de Koch, o microorganismo associado a esse mal.

Claro que o interesse em estudar esses minúsculos organismos identificados como agentes das epidemias, não era o único. Ao entrar os anos 20, uma parcela significativa da publicação no campo da biologia era sobre vermes parasitas dos animais principalmente do homem. Quer dizer a helmintologia continuava ativa. Outra preocupação era relativa aos animais peçonhentos. Tratava-se de conhecer antídotos adequados. Enfim para toda a fauna, micróbios, vermes e animais peçonhentos, interessava encontrar remédios, soros e vacinas que pudessem neutralizar o efeito do mal que provocavam.³⁰

As campanhas de saneamento ditavam prioridades para as atividades biológicas. E, era a partir do Rio de Janeiro que essas e outras prioridades se difundiam para o resto do país. É certo, que grande parte dessas prioridades já se constituíam sob influências externas, mas isso não altera o fato de ter sido o Rio de Janeiro o centro de difusão dentro do país, ou pelo menos o elemento mediador. Esta posição de destaque determinava maior urgência em sanear a cidade e seu porto, pois o que era o porto senão um lugar principal de circulação dos elementos para o consumo. Por ele, saía a matéria prima destinada a exportação, assim como, entravam as novidades da indústria e outros produtos culturais alienígenas.

Assim, sanear a cidade do Rio de Janeiro e seu porto, significava a sobrevivência da própria economia do país, que afinal tinha como principal suporte a agricultura para exportação. Significava também a própria sobrevivência da cultura, pelo menos para as elites intelectuais, já que se situava na Europa a fonte principal de suas inspirações.

Aliás, no momento que precedeu os anos 20, as elites intelectuais empenhavam-se por um movimento "renovador". Tratava-se de reivindicar uma renovação cultural extensiva no país, onde se incluía a valorização e difusão de elementos tidos como emanção de uma cultura superior, tais como a ciência e a arte que circulava na Europa Ocidental. Visto por outro ângulo, esse movimento, tinha como contrapartida a "negação de todo e qualquer elemento de cultura popular que pudesse macular a imagem civilizada da sociedade dominante"^{31, 32}

As atividades biológicas e astronômicas, eram realizadas em institutos próprios, onde os projetos se desenvolviam visando solucionar as questões que eram consideradas prioritárias. O mesmo se pode dizer da geologia. Três exemplos, desses institutos ou lugares destinados ao desenvolvimento de atividades específicas relativas ao desenvolvimento científico, eram o Instituto Manguinhos, o Observatório Nacional e o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil.

O mesmo não se pode dizer da química. Nas décadas que precederam os anos 20, o conjunto de conhecimentos que se caracterizava com essa denominação, não apreciam para os grupos que detinham o poder de decisão, com uma caracterização, que justificasse a criação de um instituto específico as atividades químicas.

Isto não quer dizer que as atividades químicas fossem ausentes. Elas se faziam sobretudo como conhecimento necessário ao desenvolvimento de produtos agrícolas, médicos e farmacêuticos. Relacionavam-se também com o conhecimento dos minérios. Pode-se dizer que o que estava em realce na química do país era o ramo dos produtos naturais. Assim mesmo, em relação era o ramo dos produtos naturais. Assim mesmo, em relação a momentos anteriores o início do século pode ser considerado um momento de declínio da química no Brasil³³.

Enquanto isso, um evento destinava-se a ser determinante na instituição deste ramo da ciência. Alguns países europeus encarniçavam-se em violenta batalha que logo passou a envolver outros países: a primeira guerra mundial. Assim o Brasil, junto as importações que fazia da Europa, passava a importar elementos desse conflito. Um deles, o crescimento de importância que os governos passaram a atribuir a química. Claro que essa súbita valorização da química possuía proporções marcadamente diferentes segundo as características de cada país.

As necessidades derivadas da ação bélica, logo passaram a determinar prioridades na produção, como a de armamentos ou medicamentos para as tropas. O aprimoramento de gases venenosos para o uso nas frentes de batalha é um exemplo da eficácia que alcançou a indústria química na produção material para fins predeterminados. A utilidade da química na produção de matéria prima que o momento trágico exigia, passou a convencer os governos, que seus conhecimentos seriam fundamentais para qualquer país que pretendesse se industrializar. Nesse projeto, como se sabe, outros países levaram a dianteira, porém o Brasil, por volta de 1920, passou a incentivar atividades destinadas a aquisição de conhecimentos químicos para a produção industrial, conforme veremos mais adiante.

Como vimos, até aqui, a biologia, a astronomia, e a geologia estavam em plena atividade no Brasil, às vésperas dos anos 20, havendo inclusive institutos próprios para seu exercício¹⁴. Seus projetos tinham metas predeterminadas a solução de questões pragmáticas consideradas urgentes, como também se fazia nos ramos da física e da química. Estas ciências entretanto, ainda não tinham se constituído com características tais, que as classes detentoras de poder se motivassem a criar institutos específicos para seu exercício.

Para concluir pela importância atribuída às atividades realizadas, nesses institutos, basta considerar, que a eles pertenceram as personagens que a história da ciência tem registrado como os grandes nomes, relacionados às atividades científicas do início do século. Henrique ,prize tem se destacado por sua liderança frente ao Observatório Nacional do Rio de Janeiro. Oswaldo Cruz teve seu nome atribuído ao Instituto Manguinhos. A doença de Chagas, foi assim designada em homenagem ao pesquisador que estudou e elaborou o ciclo vital dos agentes causadores deste mal. Adolfo Lutz, por suas atividades no campo da biologia teve seu nome atribuído ao antigo instituto Bacteriológico.³⁵

Muitos desses nomes reconhecidos, ocuparam cargos de diretor dos institutos, continuando durante sua gestão a participar e às vezes liderar as atividades científicas e suas aplicações. O volume burocrático e o tamanho desses institutos ainda não tinha crescido a ponto de impedir que aqueles promovidos a diretor fossem obrigados a se afastar definitivamente das atividades diretamente relacionadas com a produção e o conhecimento das teorias científicas. A dimensão dos institutos era tal que permitia relações pessoais entre todos. Quanto a estrutura hierárquica, tinha uma configuração, que a mudança do diretor em geral se acompanhava de uma profunda reorientação nos domínios das atividades científicas.

O cargo de direção dos institutos costumava ser ocupado por longos anos, ou como se observou, "era uma vida"³⁴, a expressão que se adequa bem a situação, pois não raro, só a doença ou a morte determinava a substituição do diretor. Vital Brasil foi diretor do Instituto Butantan, cerca de 25 anos, desde 1901, quando se tornou instituto autônomo, até 1927. Houve entretanto um período de descontinuidade, de 1919 a 1921, quando foi substituído³⁷. Mario Saraiva foi diretor do Instituto de Química do Rio de Janeiro, cerca de 20 anos, desde a sua criação em 1918. Paul Le Coint foi diretor da Escola de Química Industrial do Pará durante 10 anos que totalizaram a existência desta escola. Henrique Morize esteve a frente do Observatório Nacional do Rio de Janeiro cerca de 23 anos, desde 1905. No domínio da geologia a situação não era diversa. Orville Adalbert Derby, dirigiu o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil desde sua criação em 1907 até 1916, sendo então substituído por Felipe Gonzaga Campos que exerceu oficialmente o cargo até 1925. Nos dois casos a vaga se deu por falecimento desses diretores. Com a saída do último, assumiu Eusébio Oliveira até 1933, quando o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil foi transferido e ampliado para Departamento Nacional de Produção Mineral. Eusébio ainda continuou diretor da Divisão de Geologia³⁸. Seria precipitado dizer até que ponto essa configuração, era reflexo da estrutura patriarcal existente no país, dos modelos de instituição científica importados ou ainda da carência de quadros para a dupla

lidernança científico-administrativa que a dinâmica dos institutos exigia. Por ora interessa demarcar estas características do início do período em análise, pois elas são diferentes de outras que foram se impondo até o final.

Para formar pesquisadores destinados a compor seus quadros profissionais, às vezes, os institutos criavam seus próprios cursos, como o de Manguinhos que "era um verdadeiro curso de formação, dando noções técnicas de laboratório, além de cursos sobre as especialidades científicas desenvolvidas no Instituto. Era obrigatório para jovens que aspirassem a um lugar no Instituto. Era obrigatório para jovens que aspirassem a um lugar no Instituto"³⁹.

Os que se dedicavam a pesquisa nos institutos vinham sempre de uma faculdade, portanto os cursos de formação oferecidos pelos institutos não substituíam as faculdades, porque estas conferiam aptidão, um direito legal ou um padrão social. Os biólogos eram formados em medicina, os astrônomos em engenharia civil e os geólogos em engenharia de minas. Claro que havia excessões.

Os institutos mais que as faculdades no início do século representaram o lugar onde se reconhecia e se reconhece até hoje, ter havido pesquisas científicas. Neste aspecto convém assinalar o realce dos institutos biológicos. Em relação a Manguinhos, dizia o vice-presidente da Sociedade Brasileira de Ciências, "um verdadeiro

instituto com maior e mais ampla capacidade de produção científica"ou o lugar onde ocorriam "pesquisas originais"⁴⁰. O Observatório Nacional, ao entrar os anos 20, já não apresentava o destaque que angariou em outros momentos. Porém o peso de sua tradição como instituição de estudos científicos não era desprezível. E não se deve esquecer, que seu objeto de pesquisa, a astronomia, vinha sendo situado no topo da hierarquia das ciências, conforme entendiam os adeptos do positivismo, o campo filosófico de maior vigor no meio científico das décadas que precederam os anos 20. É mais difícil avaliar reconhecimento que os Serviços Geológicos poderiam ter tido como centros geradores de conhecimento científicos originais. Os elementos coletados para esta pesquisa, ainda não permitem maior esclarecimento. Entretanto, pode-se afirmar que nos anos 20, publicações oriundas de membros desses três tipos de institutos, fizeram parte da publicação -reconhecida como científica, pela comunidade acadêmica.⁴¹

O destaque dos institutos, não significa que os professores das faculdades tivessem se excludo de qualquer atividade que resultasse em publicações de reconhecimento científico. Houve inclusive membros dos institutos, que ao mesmo tempo ocuparam cátedras nas faculdades⁴². Estas entretanto não exigiam de seus professores atividades de pesquisa e sim de ensino, embora este se apoiasse no conhecimento científico. As faculdades entretanto, não tinham o regime de trabalho como o de uma

fábrica, e assim explorassem a força de trabalho de seus professores até a exaustão⁴³. Portanto, um ou outro professor que se sentisse particularmente motivado, podia se dedicar a estudos que resultassem em publicações científicas. E de fato isto aconteceu, embora significasse muitas vezes em renunciar a outros encargos de melhor remuneração econômica, atitude que provavelmente tinha relação com ênfase no exercício da ciência como um ideal⁴⁴, que era comum no meio dos seus praticantes.

As faculdades incubiam-se de formar nas profissões que a lei estabelecia de nível superior: Medicina, Engenharia, Agronomia, Farmácia e Odontologia. No campo mais afastado do saber científico havia Direito e as Escolas de Arte. Em relação a Engenharia e Medicina, as outras profissões em que também o conhecimento científico era exigido, possuíam menor "status". No dizer de um renomado pesquisador que vivenciou a época, "eram quase marginais" ⁴⁵. Isto não significa que fossem estas outras profissões irrelevantes, seja a avaliação feita por um ângulo que valorize o atendimento das necessidades sociais ou a produção do conhecimento científico.

A profissão de geólogo é um exemplo significativo. Nos anos 20, os geólogos brasileiros continuavam a ser os ex-alunos da Escola de Minas de Ouro Preto. Houve também os que saíram das escolas de Engenharia ou politécnicas e ainda quem se formasse no exterior do país, porém por serem bem mais raros é sugestivo como se

disse: "por mais de meio século a Escola de Minas de Ouro Preto, constituiu-se o único centro de formação de geólogos do Brasil" 44.

Ouro Preto, entretanto, destinava-se a formação de engenheiro de minas e civil. Não havia ainda um curso específico para a formação de geólogos, assim era de se esperar, que estes fossem ex-alunos da Escola de Minas de Ouro Preto, pois desta, eram os ensinamentos que tinham maior parentesco com os necessários ao exercício da geologia.

Na ausência de um curso específico pode-se dizer que o geólogo formava-se não tanto no banco da escola e sim durante o exercício da profissão. Quer dizer, o aprendizado e a prática da geologia se faziam a um só tempo. Para isso eram utilizados os livros especializados e o contato com os profissionais mais experientes. Na geologia nem mesmo havia a prática que já se tornara comum em outras especialidades em estagiar no exterior.

Isto não significa que fosse reduzida a ação desses geólogos. Ao contrário, alguns inclusive tiveram uma participação de liderança nas duas principais instituições nacionais destinadas ao estudo, mapeamento, utilização racional e econômica do solo brasileiro, o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil e o Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo.

Ao mesmo tempo que iam utilizando suas técnicas e seu conhecimento para o aproveitamento das

riquezas minerais, alguns geólogos iam elaborando teorias de reconhecido valor científico⁴⁷, o que aliás correspondia a certa expectativa em torno de Ouro Preto, desde a sua criação, no fim do século passado. Por essa ocasião dizia o Imperador, D. Pedro II, referindo-se a escola, criada em parte, por sua influência: "Não somente o país ganhará com maior aproveitamento de suas minas, as ciências naturais dela receberão forte impulso"⁴⁸. Esta expectativa do Imperador, ajustava-se, com a concepção de Gorceix, o primeiro diretor da escola já que entendia sua atividade também como um serviço prestado a ciência: "j'ai honner d'être au service de la science que mes maitres m'ont appris a aimer"⁴⁹. Certamente as concepções de ciência que tinham essas personagens, no fim do século XIX, não eram exatamente as mesmas dos dias de hoje, mas o que importa é que os geólogos em atividade por volta dos anos 20, produziram publicações de reconhecimento científico na década e que ainda perdura.

Outro exemplo significativo é a profissão de farmacêutico, campo que se apoia nos conhecimentos da biologia e da química. Nos anos 20, ainda não havia surgido a figura do "farmacêutico responsável", cuja finalidade é unicamente cumprir a exigência da burocracia para o funcionamento legal do comércio farmacêutico. Naquela época era no interior da farmácia que se preparava os medicamentos, as soluções, os extratos e os elixires. Fazia parte ainda da atividade do farmacêutico, receitar para as

populações mais pobres, prática, que nas áreas rurais e mesmo na periferia dos centros urbanos, não se perdeu até hoje.

Esse comércio era propriedade dos farmacêuticos, médicos e homens de negócio. E, propriedade particular, já que as instituições governamentais privilegiavam a produção de soros e vacinas. Gradativamente essa propriedade mudou de direção e o resultado, como é bem sabido, foi a instalação de um império de multinacionais ou industriais estrangeiras. A produção do saber farmacêutico ficou não só fora desses pequenos laboratórios "como fora do país". A análise aprofundada dessa atividade, foge aos limites deste texto. Deveria entretanto ser realizada, inclusive para saber até que ponto esses "laboratórios de fórmulas e remédios", estavam na origem de uma indústria nacional autônoma e foi desaparecendo com o advento das multinacionais.

Em contraste com o contexto industrial da época, de modo algum pode a indústria farmacêutica ser considerada insignificante. O recenseamento de 1920, mostra que a produção catalogada sob o item "química farmacêutica", ocupava o terceiro lugar na produção nacional, ficando atrás somente da indústria têxtil e a de alimentos.⁵⁰

Contudo o diploma de farmacêutico no conferia ao seu portador o mesmo nível de reconhecimento na hierarquia social que o de medicina, por exemplo. É certo que o diploma de uma faculdade conferia ao indivíduo o

patamar mais alto na hierarquia do saber oficial, pois outros prolongamentos nas instituições de ensino, como os cursos de doutorado, só surgiram mais tarde. Os profissionais formados nas diversas faculdades, entretanto, não tinham o mesmo reconhecimento. O maior destaque social era para a engenharia, medicina e direito. Estas eram as profissões destinadas aos filhos das famílias bem situadas. Os que se achavam com pendores para as ciências duas eram as opções: engenharia ou medicina conforme se preferisse a ciência dos números ou da vida. Aos menos favorecidos socialmente não havia restrição legal ao ingresso das faculdades, a restrição se situava no pano de fundo da ordem socio econômica. É claro que este quadro ainda existe até hoje, porém naquele momento era ainda mais acentuado.

Ao se tratar de restrições socio-econômicas para o estudo nas faculdades convém ressaltar o papel da família. O horário de funcionamento das faculdades e o tempo necessário à exigência da aprendizagem, dificultava ao aluno ter um emprego paralelo. Isto não significava a existência de fortes conflitos, pois o papel familiar na sustentação econômica de seus membros e mesmo na determinação de suas profissões, eram valores admitidos, pelo no segmento social que tinha acesso às faculdades. Este aspecto da estrutura familiar era marcante ainda nos anos 30, conforme o testemunho atual de pesquisadores que cursaram a faculdade naquela época: "naquele tempo os alunos eram sustentados pela família, não havia bolsas de

estudo, era uma sociedade inteiramente familiar, onde se imaginava que esta devia sustentar seus filhos"⁵¹, segundo outro testemunho, "naquela época os pais escoliam a carreira dos filhos, quando eu ingressei na faculdade já tinha um irmão que fazia medicina e outro engenharia então era natural, segundo a expectativa familiar que eu me dirigisse para Farmacia e Odontologia, que na época constiuia-se um único curso"⁵².

Segundo as expectativas da sociedade de então, esses cursos eram para homens. As mulheres que pretendiam estudar esperáva-se que se dirigissem ao curso pedagógico, que não se tratava de um curso de "nível superior" e sim, "segundo grau". O período em análise é importante para quem tencione estudar as transformações do papel social da mulher e inclusive sua participação no fazer científico. No Brasil, foi o período em que pioneiras romperam certas barreiras dos costumes e se instalaram no interior das diversas instituições de nível superior. Em 1950, fim do período, já haviam pesquisadoras científicas, inclusive no campo da química e da física, onde em comparação com a biologia por exemplo, tem sido mais raras⁵³. Em contraste, em 1920, não há indícios de que figurasse alguma mulher na pesquisa científica.

Um estímulo para a incursão das mulheres brasileiras no campo científico deve ter sido o fato de já haver precedente lá fora: a polaca radicada na França, Mme. Curie serve de exemplo. Mesmo no meio científico europeu

não era comum a presença de mulheres. Entretanto, em 1925, quando visitou o Brasil já figurava entre cerca de uma dezena de pesquisadores, que monopolizava os mais elevados postos da instituição científica francesa, nos setores da física. Portanto sua presença no Brasil, além de estímulo, era um indício que se abririam algumas brechas, embora estreitas, para o ingresso da mulher no campo científico.

NOTAS:

1. MORIZE, H. - Observatório Astronômico: um Século de História (1817-1927), Rio de Janeiro, Museu de Astronomia, 1987, p. 84.
2. SOUZA, G. S. - Tratado Descritivo do Brasil, ap. LEONARDOS, Othon - A Mineralogia e a Petrografia no Brasil, in AZEVEDO, loc. cit., p. 257.
3. MORIZE, op. cit., p. 179.
4. Ibidem, p. 179.
5. Ibidem, p. 156.
6. Ibidem, p. 40.
7. Ibidem, p. 40.
8. Ibidem, p. 40.
9. Ibidem, p. 179.
10. PAYVA, G. - JG entrevista, Suplemento Especial do Jornal do Geólogo, Sociedade Brasileira de Geologia Núcleo de São Paulo, 1982, p. 49.
11. LOBO, Eulália, ap. SEVCENKO, N. - A Literatura como Missão, São Paulo, Brasiliense, 1983, p. 27.
12. SEVCENKO, Nicolau - A Literatura como Missão, São Paulo, Brasiliense, p. 68.
13. MORIZE, op. cit., p. 164.
14. Ibidem, p. 164.
15. Ibidem, p. 164.
16. Ibidem, p. 162.
17. Ibidem, p. 162.

18. Ibidem, p. 162.
19. COSTA, A. - As Idéias Fundamentais da Matemática e Outros Ensaio, São Paulo, Edusp/Ed. Convívio, 1981, p. 150.
20. Ibidem, p. 150.
21. SCHWARTZMAN, Simon - A Formação da Comunidade Científica no Brasil, São Paulo, Editora Nacional/Finep, 1979, p. 119.
22. SANT'ANNA, V. - Ciência e Sociedade Científica no Brasil, SP/RJ, Ed. Símbolo, 1978, p. 53-71.
23. CARVALHO, J. M., Os Bestializados, São Paulo, Ed. Schawarcz, 1987, p.94
24. SEVCENKO, op. cit., p. 30.
25. SEVCENKO, N. - A Revolta da Vacina, col. Tudo é História, nº 89, SP, Brasiliense, 1984.
26. BARROS, R. - A Ilustração Brasileira e a Idéia de Universidade, São Paulo, Ed. Convívio/Edusp, 1986, p. 118.
27. SEVCENKO, op. cit.
28. Sobre Paris, ver FOUCAULT, M. - A Microfísica do Poder, Rio de Janeiro, Ed. Graal, p. 193-207.
29. SCHWARTZMAN, op. cit., p. 119.
30. Os dados para compor este parágrafo foram extraídos e sintetizados de MARTINS, T. - A Biologia no Brasil, in FA, p. 200-259.
31. SEVCENKO, N. - A Literatura como Missão, 2ª ed., São Paulo, Brasiliense, 1985, p. 30.

32. Ibidem, p. 25-77.
33. RHEINBOLDT, H. - A Química no Brasil, in AZEVEDO, F., (org.) - As Ciências no Brasil, São Paulo, Melhoramentos, 1955, p. 12.
34. DANTEs, M. A. - As ciências naturais e exatas no Brasil (1890-1920), pesquisa inédita, para o projeto História Social das Ciências no Brasil, USP.
35. DANTEs, op. cit., p. 35. Até os dias de hoje, estes institutos são considerados pelos cientistas brasileiros, como os principais suportes para a institucionalização da ciência no Brasil.
36. VALLE, J. Ribeiro, entrevista.
37. Foi substituído por Afrânio Amaral.
38. Os dados sobre o SGMB, foram extraídos de Glycon de Paiva, Depoimento Sobre a História da Geologia Brasileira, in JG entrevista: suplemento especial do Jornal do Geólogo, 1982, Sociedade Brasileira de Geologia, núcleo de São Paulo, p. 48. Os demais dados foram extraídos da bibliografia de síntese sobre a História da Ciência no Brasil, citado na introdução.
39. DANTEs, M. A. - Institutos de Pesquisa Científica no Brasil, p. 355-6.
40. MOREIRA, J. - Revista da Sociedade Brasileira de Ciências, nº 1, 1917, p. 109.
41. Ver as Revistas ou Anais da Academia Brasileira de Ciências, publicados nos anos 20.

42. Henrique Morize atuava tanto no Observatório Nacional como na Escola Politécnica, ambos no Rio de Janeiro. Luiz Flôres de Moraes Rêgo atuava no Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil e na Escola Politécnica de São Paulo.
43. Hoje os regimes de trabalho nas faculdades e nas fábricas continuam a ter marcantes diferenças. Lacuna que vem sendo diminuída, inclusive pela gradativa exigência quantitativa na produção do saber, seja este para servir a metas pré-estabelecidas pela sociedade de consumo ou para o avanço do conhecimento exigido pela comunidade científica.
44. Isto pode ser facilmente constatado pela leitura da maioria dos discursos publicados nos Anais da Academia Brasileira de Ciências nos anos 20.
45. MATHIAS - entrevista Finep.
46. AB'SABER, Aziz N.-- Geociências, in FERRY & MOTDYAMA, História das Ciências No Brasil, São Paulo, Edusp, 1980, p. 192.
47. Exemplos serão dados mais adiante.
48. Ver CARVALHO, J. M. - A Escola de Minas de Ouro Preto: O Peso da Glória, SP/RJ, Finep/Ed. Nacional, 1978, p. 24.
49. Ibidem, p. 35.
50. BAER, W. - A Indústria e o Desenvolvimento do Brasil, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1966, p. 83-84.

51. VARGAS, M. - entrevista.

52. MATHIAS, Simão - entrevista.

53. São exemplos: na Química, Jandira França; na Biologia, Rosina de Barros e Diva Correia; na Física, Sonia Aschaner.

3. PREOCUPAÇÃO COM A INDÚSTRIA E A PRODUÇÃO MATERIAL

Um esboço sobre a indústria no Brasil da época é importante pois serve de subsídio à análise das relações que porventura possam ter havido entre ciência e indústria no Brasil.

A relação entre ciência e produção material é questão, que tem sido alvo de interesse dos estudiosos da ciência inclusive os historiadores, interesse este que tem aumentado com a expansão da sociedade de consumo. Há quem enfatize uma estreita relação entre ciência e produção material¹. Em oposição há quem admita haver entre estas atividades pouca relação². Entretanto, hoje o ponto de vista mais comum é que em sua fase inicial, a ciência tinha pouca proximidade com a produção material, estreitando esses laços no século passado³.

Trata-se de perguntar sobre a existência dessas relações no caso brasileiro e também sobre suas possíveis peculiaridades. É importante, entretanto, não reduzir a um enfoque que procure estritamente verificar se havia uma aplicação direta das teorias científicas na produção da indústria, ou vice-versa. Em primeiro lugar trata-se de perguntar se na indústria brasileira dos anos 20, já era possível encontrar profissionais saídos das escolas superiores, aquelas que incluíam estudos da ciência na sua estrutura curricular. Foram eles, desde o início do

período em análise, os responsáveis pelas publicações e demais atividades sob o cunho de científicas.

Grande parte do conhecimento utilizado para a produção de bens vinha na bagagem de saber do próprio emigrante alemão, italiano, português, polonês e espanhol. Na própria indústria se fazia a aprendizagem sob a orientação dos profissionais mais experientes. Neste contexto não havia ainda uma nítida divisão, onde a atividade científica e profissional ocupassem lugares distintos, por exemplo, escola e fábrica.

Não era ainda o tempo dos grandes conglomerados industriais. Os anos 20 e 30, marcam o momento em que "desaparece a maior parte dos empresários industriais da velha guarda, ligados ao sistema agrícola e de origem estrangeira. O que caracteriza suas atividades industrial é o sistema de domínio pessoal e familiar. É através de sua ação pioneira que se constrói todo o complexo da primeira fase industrial brasileira".

No entrar os anos 20, essa indústria procurava atender determinadas necessidades internas do país, ao mesmo tempo que substituía importações. Consistia de "pequenas oficinas de fundição e mecânicas, serrarias, cortumes e fábricas produzindo artefatos de cerâmica e vidro, papel de embrulho, fósforos, sabão, cigarros, produtos de tocador e alguns móveis e vestuários".

Embora nos anos 20, tivessem surgido fábricas de ferros e aço, cimento, montagem de automóveis e

equipamentos elétricos a produção industrial desta década não era ainda suficiente para mudar o quadro da economia brasileira a ponto de se tornar dominante em relação a agropecuária. Durante toda a década o modelo agro-exportador permaneceu dominante, tendo como suporte principal a produção do café.

Observando, entretanto, a indústria brasileira dos anos 20, nas suas relações com o exterior, o quadro é menos promissor. Depois da Primeira Guerra, a indústria europeia foi se recuperando e passou a ampliar suas exportações para o mercado brasileiro com desvantagem para este, ou porque os produtos europeus eram mais baratos, ou suas funções utilitárias satisfaziam melhor as exigências do consumidor, ou porque este lhes conferia uma certa preferência, pelo fato de ser um produto europeu. O capital estrangeiro predominante no mercado brasileiro, era o inglês, entretanto os Estados Unidos também participavam da concorrência, inclusive porque sua economia desde o início do século vinha atingindo uma prosperidade sem precedentes.

Se durante a Primeira Guerra a indústria brasileira teve oportunidade de se expandir, nos anos 20, o quadro era de dificuldades: "ao findar a Guerra, as incipientes indústrias viram-se sufocadas pela livre competição nos países industriais. O governo não dispunha de política para proteger ativamente e muito menos estimular ulteriormente a diminuta base industrial. Sua única preocupação voltava-se para a defesa da produção cafeeira

(...) isso acarretava um resultado parcialmente depressivo sobre o processo de industrialização, pois excluía um mínimo que fosse de subsidio para a indústria".

A economia dessas indústrias não era compatível com a contratação de profissionais de nível superior. Estes eram minorias, vinham de camadas sociais médias e altas da sociedade, isso, associado ao fato de possuírem diploma de bacharel lhes conferia um padrão de elite, um reconhecimento social e o direito a salários mais elevados que a massa dos operários independente mesmo de sua eficácia para o desenvolvimento da produção industrial.

Enquanto isso, na Europa a produção industrial já estava um pouco mais sofisticada e lentamente ia aumentando a procura de profissionais de nível superior, sobretudo o químico, já que naquele momento atestava-se "o rápido crescimento de uma nova indústria química científica", produzindo "dos adubos aos detergentes, do nylon aos antibióticos".

A necessidade de desenvolver a indústria passou a ser enfatizada com a Primeira Guerra, evento que desencadeou uma certa expectativa na produção material derivada do cruzamento entre a ciência com a indústria. Exemplos concretos serviam para justificar essa expectativa. As invenções situadas no campo da química vinham produzindo armas de grande eficácia. Um atestado de competência dessas invenções foi a produção de gases venenosos. Concretizada nos laboratórios e testada nas frentes de batalha, atingiam

o alvo central de sua destinação: a destruição dos que no palco de guerra representavam o inimigo.¹¹

O Brasil não tendo um envolvimento especialmente na ação armada, mantinha-se atento ao que ocorria lá fora. "A grande guerra veio, ainda uma vez, evidenciar o papel preponderante da ciência, sob seus múltiplos aspectos, na defesa da nação"¹² dizia o químico militar, Elviro Alberto, em 1922, no discurso de sua posse como membro da Sociedade Brasileira de Ciências. Deste modo, procurava sensibilizar os demais membros da Sociedade a se engajarem no esforço para abrir espaço a projetos científicos voltados à produção de armamentos. Sua justificativa se amparava na ótica da defesa da nação, deixando de lado outros múltiplos aspectos, que a produção de armamentos envolvia, tais como os interesses econômicos, os mecanismos de dominação imperialista pelo uso da força militar e a utilização dessa força como forma de dominação de classes sociais.

Desde a Primeira Guerra, podia-se ver com uma certa assiduidade, na imprensa de maior circulação, notícias vinculadas a química e a necessidade de sua expansão. Estas notícias, portanto, estavam entre as que passavam pelo filtro que selecionava o noticiário. Assim em 1917, podia-se ler, na imprensa do Rio de Janeiro um longo artigo intitulado "Façamos Químicos", onde o professor de química da Escola Superior de Agricultura e Veterinária do Rio de Janeiro, José Freitas Machado, tentava motivar os poderes

públicos para que se criasse nesse Estado, uma escola de químicos nos moldes das existentes em Paris.¹³

Foi nesse clima, onde a química se apresentava como um conhecimento promissor para o desenvolvimento da indústria e da força militar, que o governo decidiu destinar recursos financeiros para a criação de várias escolas com o intuito de formar químicos para a indústria. É de 1920, o decreto¹⁴ criando várias escolas de química industrial espalhadas de norte a sul do país: Rio de Janeiro, Pará, Pernambuco, Bahia, Belo Horizonte, São Paulo e Rio Grande do Sul¹⁵.

Atestava o caráter descentralizado desse projeto, não só a distribuição geográfica das escolas que deviam se situar de norte a sul do país, como o currículo prescrito pelo decreto, que embora tivesse um eixo comum estipulava que a disciplina Química Industrial devia estar relacionada com a indústria local¹⁶. Um fator deve ter contribuído para isso. As indústrias daquela época, para as quais se pretendia formar químicos, usavam em geral como matéria prima, produtos agrícolas e produziam para o mercado agrícola, como as indústrias de adubo e a agricultura é uma atividade essencialmente descentralizadora.

O decreto criando as escolas de química industrial, procurava evitar que os cursos enveredassem pelo caminho do estritamente teórico, exigindo aulas experimentais. Quanto à contratação de professores estrangeiros, como prescrevia o decreto, devia ser feita

somente na Europa e nos Estados Unidos, entretanto foi praticamente da Europa que vieram os professores, principalmente da França e Alemanha.

Outro aspecto deste decreto, que importa destacar foi a exigência da vacina, na admissão dos candidatos, pois como vimos anteriormente, a tentativa de vacinar em massa a população, provocou fortes resistências com o conseqüente recuo do governo, revogando o decreto que instituía a obrigatoriedade da vacina. Agora, tentava-se introduzir a vacinação por outras estratégias associando-a a um pré-requisito para galgar a hierarquia nas instituições de ensino. Até que ponto foram positivos os efeitos da vacinação é difícil avaliar. Entretanto sua obrigatoriedade como condição para o ingresso nos cursos de química mestra que nos anos 20, mesmo os candidatos a um curso de nível superior, não tinham se convencido de sua eficácia a ponto de se submeterem espontaneamente à vacinação.

Os cursos de química foram instituídos a partir de um decreto comum, entretanto as características que foram assumindo de acordo com os diversos contextos locais e regionais, implicaram até mesmo na continuidade dos mesmos.

Antes de ser criada essa escola de Química Industrial no Rio de Janeiro, já existia o Instituto de Química, criado em 1918, que desenvolvia pesquisas sobretudo no campo da química dos produtos naturais. Este Instituto se originou a partir do Laboratório de Fiscalização de Defesa

da Manteiga. Seu diretor nos primeiros 20 anos, Mario Saraiva, já tinha estagiado na Alemanha e sido professor na Escola de Agricultura no Rio de Janeiro.¹⁷

O regulamento do Instituto de Química previa, não só a pesquisa mas também a formação de pessoal. Essas duas espécies de formação assumiam posições hierárquicas diferentes. Os de nível alto seriam os cursos de "alta especialização científica" e se destinariam a profissionais que "desejassem aprofundar e pesquisar assuntos limitados da química pura e aplicada". Os de nível mais baixo destinavam-se aos que "desejassem por-se ao corrente de modo exclusivamente prático, de determinados pontos da química aplicada a fim de empregá-los na indústria e no comércio". O Instituto de Química foi criado em 1921.¹⁸

Quando foi criada a escola de química industrial do Rio de Janeiro, que aliás, se chamou Curso de Química Industrial Agrícola, já existia essa experiência prévia de ensino superior no campo da química. O novo curso procurou se inspirar nas escolas francesas do mesmo gênero e teve existência mais prolongada, para o que deve ter contribuído o suporte econômico que lhe dava o Ministério de Agricultura ao qual estava subordinado. Extinguiu-se em 1933, o que não representou o fim da experiência do Rio de Janeiro na formação de químicos para a indústria, pois no mesmo ano surgiu a Escola Nacional de Química, o que de certa forma representou uma continuidade pois priorizava a formação de técnicos para a indústria. Essa escola já

iniciou com certas dificuldades, inclusive pela precariedade das instalações. Seu primeiro diretor pediu demissão logo após os primeiros anos de funcionamento da escola e sua decisão foi justificada do seguinte modo: "minha inadaptação às fórmulas burocráticas do País tornavam o meu trabalho tão retardado, que eu tinha a impressão de uma viagem sem fim e de fraca utilidade".¹⁹

No Rio Grande do Sul a organização do Curso de Química Industrial ficou sob a responsabilidade de Otto Rothe, que com Erik Schirm, também contratado na Alemanha, dividia o ensino das disciplinas de todo o curso.

Além dos fundamentos teóricos havia também uma orientação para a instrução prática. Além das várias disciplinas do campo da química que compunham o currículo, havia Física Experimental, que como o próprio nome indica não tinha uma preocupação estritamente teórica.

Alguns alunos deste curso, diz Rothe, mantiveram-se fiéis à Química como professores e mesmo como pesquisadores, outros assumiram altos cargos na direção do País. Essas finalizações, entretanto, não foram exclusividade desse curso. Nos anos 30, o projeto de criação das universidades, acentua em suas propostas a formação de professores, pesquisadores e quadros para as elites dirigentes do País. Otto Rothe, destacou esta última finalização como atestado do êxito do papel formativo da Escola de Química Industrial. Entretanto, outro lado da moeda deve ser considerado, já que seu currículo nada

explícita que indique a preparação dos alunos para os altos cargos na direção do País. Note-se que os alunos desses cursos não provinham via de regra, das camadas inferiores da sociedade e portanto sua possibilidade de ascensão poderia já estar colocada à priori. Considere-se ainda que o diploma de nível superior funcionava por si, isto é, conferia direitos a cargos e funções sociais, muitas vezes, independente dos conhecimentos do portador.²⁰

Em Belo Horizonte o curso de Química Industrial foi organizado sob a responsabilidade de Alfred Schaefer. Contratado na Alemanha, já se encontrava no Brasil desde a década anterior quando veio para dirigir o "Laboratório de Análises do Estado", em Belo Horizonte. A química dos têxteis e dos alimentos figuravam entre as atividades principais a que se dedicava. Acreditava ser mérito do curso "ter introduzido métodos análogos aos usados na maioria das escolas européias, isto é, aulas teóricas sempre acompanhadas de experiências fundamentais, assim como o trabalho prático individual e intenso de cada aluno em todas as matérias em lugar fixo nos diversos laboratórios". Schaefer, valorizava, portanto a ação individual e as aulas experimentais e neste último aspecto, pelo menos tinha bastante afinidade com os outros professores alemães que estiveram aqui, naquele momento, pois procuraram ampliar a dimensão do ensino experimental. Este Instituto de Química funcionou de 1928 a 1931, portanto durante 10 anos²¹.

São Paulo nos anos 20, já começava a ultrapassar o Rio de Janeiro como cidade mais industrializada do País. Não se tratava simplesmente de indústrias que utilizavam como matéria-prima os produtos naturais agrícolas. Já se fabricava cimento, existiam indústrias de máquinas e pode-se considerar até que a indústria pesada estava iniciando²². Este contexto deve ter influenciado para que a criação da Escola de Química Industrial, neste estado, não significasse uma inovação tão marcante, como aconteceu em outros. Quer dizer, quando a Escola de Química Industrial foi criada em 1920, já existia em São Paulo duas outras escolas criadas em 1918, que formavam profissionais para atividades semelhantes: o "Curso de Químicos" e o "Curso de Engenharia Industrial". Esta sem ser dirigida especificamente ao campo da química, reservava em seu currículo um lugar de destaque para este domínio do conhecimento. Na Escola de Química Industrial de São Paulo não havia ênfase na química de produtos naturais, pelo menos de modo acentuado como no Pará. Havia outras preocupações marcantes como a química voltada para o estudo dos combustíveis, siderurgia e cerâmica²³.

Em Pernambuco, a Escola de Química Industrial se incorpora desde o início à Escola de Engenharia. Recife, capital, no início dos anos 20, era uma cidade com um pouco mais de 200 mil habitantes, "à noite, cadeiras nas calçadas onde todos conversavam... Os transportes da cidade eram, ainda, feitos à cavalo. O bonde elétrico começava a ser

introduzido... A iluminação pública feita por lampiões à gás²⁴. Os quatro europeus, que vieram dar início às atividades da Escola de Química, eram de nacionalidades diferentes, português, suíço, austríaco e alemão, o que sugere não ter havido uma orientação comum, em comparação com outras escolas onde o professor titular estrangeiro determinava a orientação do curso e escolhia os demais professores. A importância científica das atividades desses professores, segundo o depoimento de alguns membros da comunidade científica, ainda é muito controversa²⁵. O fato é que essa escola teve continuidade, atravessando fases críticas, como em 1930, ano em que o Presidente da República, retirou as subvenções, ou 1935, quando professores foram presos por motivos políticos. Em 1947, havia 82 químicos formados²⁶, alguns ensinando na própria escola. Segundo as recordações de um renomado pesquisador que aí estudou, seus professores "nada ficavam a dever aos do Rio e São Paulo"²⁷, outros dedicaram-se à indústria do açúcar e do álcool. A Escola de Química incluía entre seus principais objetivos formar mão-de-obra especializada para esse tipo de indústria.

Essas escolas de química industrial, logo após serem criadas atravessaram um período que os historiadores reconhecem ser de instabilidade, que se acentua na virada dos anos 30. Com a crise econômica internacional, que se observou neste momento, o estado passou a intervir nas economias cafeeira, açucareira e

cacaueira do País, criando os respectivos institutos²⁶. Se neste momento, não houve total fechamento das escolas, como se observou com a do Pará, pelo menos foi necessário certas transformações institucionais visando sua continuidade. A Escola de Química Industrial e Agrícola do Rio de Janeiro tinha posição oficial de destaque entre suas congêneres pois estava diretamente ligada a um Ministério, o de Agricultura, que em 1933 se desdobrou em duas outras autônomas: a Escola Nacional de Agronomia e a Escola Nacional de Veterinária²⁷.

Seria interessante saber como se inseria cada escola no contexto sócio-econômico local. Como esse contexto local permitiu ou favoreceu a continuidade de algumas escolas. Essas questões, que fogem ao limite da presente análise, seriam esclarecedoras quanto à possibilidade de existência de uma instituição específica em relação às condições sócio-econômicas do local em que se insere.

No Pará,²⁸ o Curso de Química ficou anexo à Associação Comercial do Pará, que já mantinha a suas custas o recém-criado Museu Comercial onde havia a exposição de produtos regionais. Por se tratar de uma instituição que se apoiava no conhecimento científico, não era incomum, naquela época que pertencesse a um órgão com fins comerciais. Como vimos, o Observatório Nacional do Rio de Janeiro pertencia ao Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio. A Associação divulgava que sua expectativa não se restringia a "fazer a propaganda metódica, racional e sobretudo prática" das "imensas reservas vegetais e minerais nos grandes

centros consumidores", mas "ao lado das indicações de utilidade material desta ou daquela matéria-prima forçoso era alinharem-se os dados científicos, a demonstração dos fatores químicos, que só as retortas dos laboratórios poderiam fornecer". Outra expectativa da Associação: "não ficaríamos mais na dependência dos laboratórios estrangeiros, onerosos e retardatários"³⁰.

Se a Escola de Química Industrial do Rio de Janeiro procurou se inspirar nas escolas francesas, a do Pará contratou, durante os anos 20, nada menos que seis professores deste país, sendo que a um deles Paul le Coint destinava-se ainda o cargo de diretor. Ao lado desses professores franceses, os dois brasileiros eram minoria³¹.

Esta escola fechou em 1931, quando assumiu a Presidência da República, Getúlio Vargas, cancelando as subvenções para as Escolas de Química Industrial. Entretanto durante todo os anos 20, esteve bastante ativa. Assim, sob um critério de valor que coloque a pesquisa científica em primeiro plano, com relação a outras atividades relacionadas com ciência, é válido dizer: "talvez tenha sido um dos mais interessantes desses cursos, por ter desenvolvido nos poucos anos um auspicioso centro de pesquisas"³². Claro que a importância desse curso julgada sob um contexto valorativo mais diversificado está a merecer estudos, inclusive para saber a contribuição que deixou para a região ou mesmo para a própria expansão interna do conhecimento científico.

Essas escolas de química industrial, no final dos anos 20, passaram a enfrentar sérias dificuldades, acentuando-se na virada da década, momento em que se verifica a crise econômica internacional. Houve escolas que fecharam e outras sofreram certas transformações institucionais visando sua continuidade. Como vimos, a Escola de Química Industrial do Pará fechou em 1931. A Escola de Química Industrial de Ouro Preto, já sem encontrar nenhum candidato a suas vagas, teve o mesmo fim, em 1927. A Escola de Química Industrial e Agrícola do Rio de Janeiro tinha uma posição oficial de destaque entre suas congêneres, pois estava diretamente ligada a um Ministério, o de Agricultura. Isso favoreceu, para que ao invés de se extinguir, se desdobrasse em 1933 em duas outras autônomas: a Escola Nacional de Agronomia e a Escola Nacional de Veterinária.³³

Essas escolas de química industrial, contribuíram, entretanto, para o acúmulo de conhecimentos científicos que se vinham processando no Brasil, sobretudo com relação aos produtos naturais. Os estudos e pesquisas, que conduziam aos novos conhecimentos, faziam-se integrados a função principal desempenhada pelas escolas, que era a formação de profissionais especializados na aplicação de conhecimentos químicos a fins industriais. Se os profissionais formados por estas escolas foram devidamente aproveitados em benefício da indústria do país, é outra questão, que aliás, merece ser analisada³⁴. Por ora,

interessa apenas demarcar, que pela amplitude do projeto de implantação das escolas de química, elas se traduzem como uma característica importante na instituição científica dos anos 20, que foi possibilitar a existência de projetos visando formar químicos para a indústria. Químicos que foram responsáveis por uma parcela significativa das publicações científicas da época.

Essa característica, esse brusco investimento na formação de químicos industriais é um evento que chama a atenção, quando se investiga essa década e se tem interesse em saber se havia relações entre ciência e indústria. Entretanto, neste aspecto uma outra ciência também tem informações importantes a transmitir: a geologia.

Este ramo do conhecimento já vinha de muitos anos sendo utilizado principalmente para a exploração de matéria-prima, em parte para o uso na indústria. É verdade que esta atividade, muitas vezes, satisfazia mais o interesse estrangeiro, que o nacional, mas não se trata no momento de analisar essa questão. Por ora, interessa constatar a participação ativa que os geólogos tiveram na utilização do conhecimento científico com fins de expandir a produção industrial. Para isso, destacaremos a busca do petróleo, ação que dá uma certa característica aos anos 20, pois o interesse no petróleo como fonte de combustível surge nas suas vésperas, aumentando gradativamente. Consequentemente se constituía um novo objeto de pesquisa, para a geologia.³⁵

Havia muita polêmica em torno da possível existência do petróleo no País. Eusébio Oliveira, diretor do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, acreditava haver petróleo no sul do país em quantidade comercial, discordando do geólogo norte americano I. C. White, o "famoso codificador da teoria anticlinal"³⁴. Esta conclusão de White, já estava ultrapassada, segundo Eusébio, pois "foi baseada no conhecimento da estrutura geológica das regiões petrolíferas do mundo da época em que ele elaborou o relatório"³⁷, isto é, em 1904. Contudo, nas vésperas dos anos 20, "o Governo Federal teve que procurar óleo e ninguém sabia nada a respeito; o óleo que é uma coisa extremamente polarizada, um minério que se localiza em estruturas favoráveis, que depende de uma tectônica, que depende de um horizonte reservatório... é preciso interpretar. Essas coisas todas foram aprendidas por nós, quebrando a cabeça e, principalmente ninguém sabia sondar"³⁸. Esta é a maneira de ver a questão por um geólogo que vivenciou a época³⁹.

A pesquisa do petróleo passou rapidamente a ocupar um espaço significativo nos projetos de exploração mineral, inclusive no órgão de maior peso na área de geologia aplicada, o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. Neste órgão, a pesquisa orientada para os recursos energéticos já vinha se realizando, porém nos anos 20, a prospecção do petróleo juntava-se aos interesses anteriores,

ou seja, a prospecção do carvão mineral e o aproveitamento dos recursos hidráulicos⁴⁰.

O Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo, também acompanhou esse movimento em busca do petróleo. Estudos bem fundamentados sobre esta instituição⁴¹, concluem ainda que "em sua crescente marcha de expansão, o processo de industrialização requeria bens minerais de duas espécies. De um lado colocava-se a necessidade de combustíveis para suprir a demanda por energia que nem a tecnologia disponível para hidrelétricas, nem as parcas reservas de minerais energéticos conhecidas eram suficientes para atender"⁴². Por outro lado, "embora em quantidades ainda mínimas, a indústria demandava bens minerais para transformação"⁴³.

Esses exemplos da química e da geologia, atestam que nos anos 20, projetos de relativa importância a nível nacional, utilizavam o conhecimento da ciência objetivando atender e desenvolver o setor da indústria. Entretanto, para concluir pela existência da relação entre ciência e indústria é necessário saber até que ponto certas manifestações dessas atividades tiveram o reconhecimento de científicas. É verdade que o grosso dos conhecimentos utilizados eram importados, mas não se pode ignorar que alguns desses profissionais, que utilizavam o conhecimento científico nas suas atividades, tivessem se dedicado a estudos originais relacionados a elas, inclusive obtendo

resultados que foram publicados em revistas que exigiam o rigor científico.”

Entretanto não há, o interesse em perseguir cada uma das especificidades científicas desvendando as suas mínimas franjas até fazer sobressair as possíveis provas de sua relação com a indústria. Trata-se mais de continuar, de resgatar as atividades científicas na história tentando realçar a face que também foi de realce na época do acontecimento. Se com este modo de olhar, certos aspectos da química e da geologia, mostraram próximo parentesco com a indústria, isto não implica necessariamente uma situação análoga para as outras ciências. Veja-se por exemplo dois eventos que merecem destaque na biologia dos anos 20, o movimento eugenésico e os novos rumos da fisiologia.

NOTAS:

1. KNELLER, G.F. - A Ciência como Atividade Humana, SP/RJ, Zahar/Edusp, 1980, p. 246.
2. MULKAY, M. - Knowledge and Utility Implications for the Sociology of Knowledge, in Social Studies of Sciences (SAGE, London and Beverly Hills), v. 9, 1979, p. 63-80.
3. BAER, W. - A Indústria e o Desenvolvimento do Brasil, Rio de Janeiro, FGV, 1966, p.15.
4. CARONE, Edgard - A República Nova (1930-1937), São Paulo/Rio de Janeiro, Difel, 1976, p. 83-84.
5. CARONE, Edgard - A República Nova (1930-1937), SP/RJ, Difel, 1976, p. 83-84.
6. SZMRECSANYI, Tamas - Elementos para uma História Social da Ciência no Brasil (1920-1950), em apostila, p. 26.
7. Ibidem, p. 26.
8. Este parágrafo se apoiou nos estudos de: BAER, Werner - A Industrialização e o Desenvolvimento do Brasil, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1966; SZMRECSANYI, Tamas - Elementos para uma História Social da Ciência no Brasil (1920-1950) e; CARONE, op. cit.
9. BAER, Werner - A Industrialização e o Desenvolvimento Econômico do Brasil. Rio de Janeiro, Ed. Fundação Getúlio Vargas, 1983, p. 16.

10. BERNAL, J.D. - Ciência na História, vol. 4, Lisboa, Livros Horizonte, 1969, p. 710-711.
11. RHEINBOLDT, H. - A Química no Brasil, in Fernando Azevedo (org.) SP, Melhoramentos, 1955, p. 65-66. Ver também KEVLES, D.J. - The Physicists, N. York, Ed. Vintage Books, 1977, p. 102.
12. Discurso proferido por Álvaro Alberto da Motta e Silva, na Secção de 28-X-21, publicado na Revista da Sociedade Brasileira de Ciências, 1922, p. 188.
13. RHEINBOLDT, op. cit., p. 65-66, refere-se a este artigo, porém não esclarece quais os "jornais e revistas" onde foi publicado.
14. O Ministério da Agricultura, por intermédio de uma portaria de 20 de maio de 1920, apoiada na lei nº 3991, de 5 de janeiro de 1920, formalizou o ato do Congresso Nacional legitimando as Escolas de Química Industrial.
15. RHEINBOLDT, op. cit., p. 68.
16. Revista Comercial, Industrial e Agrícola do Pará, 1929, p. 171-179.
17. RHEINBOLDT - op. cit., p. 65-68. (Esta Escola de Agricultura era anexa ao Posto Zootécnico Federal do Rio de Janeiro).
18. RHEINBOLDT, op. cit., p. 66-69.
19. MATHIAS, S. - Cem anos de Química no Brasil, São Paulo, Col. da Revista de História LXIII, 1975, p. 20-21.

20. Os dados sobre a Escola de Química Industrial do RGS foram extraídos de RHEINBOLDT, op. cit., p. 70-71.
21. RHEINBOLDT, op.cit., p. 71-2. Ver também MATHIAS, op. cit., p. 19.
22. IGLESIAS, F. - A Indústria Brasileira, Col. Tudo é História, n. 98., Brasiliense, 1985, p. 63.
23. BORZANI, W. - O Curso de Engenheiros Químicos, Anuário da Escola Politécnica, USP, 1946, p. 2-5.
24. SANTOS, M. H. - Aspectos Históricos do Ensino Superior de Pernambuco, Recife, Cia. Editora de Pernambuco, 1982, p. 111.
25. Idem, p. 113.
26. MATHIAS, op. cit., p. 61.
27. LOPES, Leite, entrevista.
28. CARONE, E. - A República Nova (1930-1937), Corpo e alma do Brasil, SP/RJ, Difel, 1976, p. 5-8.
29. RHEINBOLDT, H. - apud AZEVEDO, Fernando, As Ciências no Brasil, São Paulo, Ed. Melhoramentos, 1955, p. 69. Ver também MATHIAS, op. cit. p. 20.
30. Revista, Comercial, Industrial e Agrícola do Pará, 1929, p. 171-172.
31. LIMA, et al. Uma Tentativa para Consolidar as Atividades de Ensino e Pesquisa em Física, Informática, Química e Matemática. Anais do Simpósio sobre História da Ciência e Tecnologia no Pará, 1985, p. 119-120. Ed. Universidade Federal do Pará. Uma versão mais ampliada deste trabalho,

no que diz respeito à química ainda está em apostila: LIMA, W.N. e BASSALO, J.M.F. - Pesquisadores Franceses em Belém do Pará: Escola de Química Industrial. 1987. Os autores são respectivamente do Departamento de Química e Física da UFPA.

32. RHEINBOLDT, loc. cit., p. 73-74.
33. Ibidem, p. 69. Ver também MATHIAS, S. - Cem anos de Química no Brasil, Col. da Rev. de História LXIII, São Paulo - USP, 1975, p. 20.
34. Sobre o assunto existe um livro publicado exclusivamente sobre a escola de Ouro Preto. CARVALHO, J.M. - A Escola de Minas de Ouro Preto: o peso da glória. SP/RJ, Finep/Ed. Nacional, 1978.
35. PAIVA, Glycon - Depoimento Sobre a História da Geologia no Brasil, in Suplemento Especial do Jornal do Geólogo, Sociedade Brasileira de Geologia, núcleo de São Paulo, p. 48.
36. MORAES, Luciano - Discurso em homenagem a Eusébio de Oliveira, in Anaes da ABC, 1939, nº. 4, p. 365.
37. Idem, p. 365.
38. PAIVA, idem, p. 50.
39. O geólogo Glycon Paiva.
40. PAIVA, Glycon - Depoimento Sobre a História da Geologia no Brasil, in Suplemento Especial do Jornal do Geólogo, SP, Ed. SBG, Núcleo de SP, 1982, p. 48.

41. FIGUEIROA, Silvia - Modernos Bandeirantes, Tese p/
FFLCH-USP, Inédita, SP, 1987.
42. Ibidem, p. 104.
43. Ibidem, p. 104.
44. Ver Fig. 1.

4. A RAÇA COMO OBJETO DE ESTUDO

No Brasil entre as duas grandes guerras, a ciência não deixou de ter entre suas preocupações um problema que estava sendo colocado em primeiro plano no mundo europeu: a eugénia¹. Isto significava privilegiar uma ótica que relacionava a ciência com questões raciais. Pretendia-se que a ciência fosse o árbitro da possível existência de uma raça superior e ainda que seus conhecimentos servissem para aprimorá-la.

O tema acirrava polêmicas, pois englobava propostas de interdição: assim seria indispensável o "impedimento das uniões com indivíduos de raças inferiores e a interdição dos casamentos com seres degradados", dizia um eminente prêmio nobel². Aqueles que faziam coro com essa exigência de segregação compulsória, tinham portanto como proposição a existência de uma raça superior. Por outro lado, achando que não havia elementos para decidir sobre essa classificação valorativa da espécie humana, o biólogo Miguel Dzório de Almeida retrucava: "enquanto uma questão dessa ordem não tem solução sobre a qual não paire a mais leve dúvida, não é admissível a proposta de medidas ou a apresentação de idéias somente tolerável diante da inexorável evidência"³.

Esta é apenas uma amostra reduzida das polêmicas que animavam o debate. As opiniões se dividiam, pois as

questões suscitadas pela eugénia interferiam mesmo em práticas, valores e normas firmemente enraizados na organização dos diversos segmentos constituintes da sociedade. Por exemplo: os conhecimentos derivados dos estudos eugénicos deviam ser decisivos no controle da natalidade, e na escolha dos pares para o acasalamento. O movimento eugénico influia para a exigência do exame pré-natal, cujos resultados decidiam ou não pela concretização do casamento legal.

O movimento eugénico brasileiro, é claro, tinha seus matizes particulares, que se delinham junto as influências externas, com predominância, a francesa. Matrimônio e eugénia, educação eugénica, proteção da nacionalidade, tipos raciais, a importância dos arquivos genealógicos, imigração japonesa, campanhas ativenéreas e proteção da maternidade e infância, foram temas tratados no Primeiro Congresso Brasileiro de Eugénia, em 1929. Como se pode observar, um leque de temas bastante amplo. No Brasil, dava-se um certo destaque a eugénia como forma de saneamento, sanear e eugénisar, dizia-se. Havia quem a considerasse como um ramo particular da higiene. O movimento eugénico funcionava ainda como um subproduto do entusiasmo nacional pela regeneração da sociedade, que os intelectuais dos anos 20 reivindicavam e, ao lado de outros temas revestidos de simplicidade implantava-se sob o símbolo de modernidade cultural.⁴

Este movimento criou, inclusive, a Sociedade Eugénica de São Paulo, em 1918, teve somente cerca de um ano de duração, porém foi significativa, não só porque estava na origem de um movimento que se manteve ativo até a Segunda Guerra, mas principalmente pelos nomes que reuniu. Entre seus 140 membros, dos quais somente dois não eram médicos, estavam nomes que tem sido reconhecidos pela sua atuação em outros campos da biologia como, Vital Brasil, Arthur Neiva e Afranio Amaral. O renomado educador Fernando Azevedo também fez parte dos quadros do movimento eugenésico.⁶

A Fisiologia é um capítulo interessante quando se focaliza a biologia dos anos 20, pois as pesquisas levadas a efeito por alguns de seus estudiosos, refletem as novas tendências da atividade científica no Brasil.⁴

Como vimos, Miguel Ozório de Almeida, que ficou conhecido por sua atuação no campo da fisiologia, envolveu-se na polêmica da eugénia. Não era totalmente contrário à seleção da espécie humana, mas acreditava não haver evidências científicas suficientes para implantá-la. E, ainda, considerava a proposta desumana se fosse realizada do modo segregacionista como queriam alguns, inclusive eminentes fisiólogos instalados nos mais renomados centros de pesquisa da época. Entretanto, na publicação científica realizada por seu irmão mais velho Elvaro Ozório de Almeida foi que a influência do tema se tornou mais aparente.⁷

Ficou bastante conhecida, no meio científico, a pesquisa que Ilvoro Ozório realizava sobre a diferença de metabolismo em seres vivos. Procurava estabelecer a relação entre o consumo de oxigênio por um animal e seu índice de atividade biológica. Traduzindo a grosso modo, a questão pode ser considerada desse modo: como o consumo de um "combustível" - o oxigênio - estava relacionado com a capacidade de produção de trabalho de um animal. Ele procurava estabelecer a diferença que, por hipótese, devia existir entre indivíduos de climas quentes, como o Brasil, em contraposição com os provenientes de outros países tais como os da Europa e da América do Norte. Ou ainda, entre indivíduos de diferentes raças. Uma polêmica da época era a distinção que, supostamente, havia entre o homem nórdico e o homem tropical, em que se tentava imputar a este o lugar menor.*

Ilvoro Ozório teve contacto pessoal com os fisiólogos da França, pois foi onde estagiou logo após a graduação. Nascido em 1882, tornou-se professor de fisiologia da Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro em 1911, portanto aos 29 anos de idade. Teve uma certa participação na formação de seu irmão, Miguel Ozório. Este, mais novo, nasceu em 1890 e estagiou também na França. Em 1917, tornou-se professor catedrático na cadeira de Fisiologia da Escola de Agricultura e Medicina Veterinária, no Rio de Janeiro, aos 27 anos de idade.*

Ao contrário dos sanitaristas que obtinham apoio do governo, os irmãos Ozório, faziam suas pesquisas, pelo menos em parte, no laboratório que mantinham em sua própria residência, com os recursos financeiros provenientes mesmo de doações ou do apoio de "raros mecenas"¹⁰. Miguel, em 1919, foi contratado para organizar o laboratório de fisiologia no Instituto de Manguinhos. Dois anos depois, acreditando não haver condições de continuar no Instituto, volta a pesquisar em sua residência. Em 1927, entretanto, reingressou novamente no Instituto.¹¹

Miguel Ozório de Almeida usou a revista da Academia Brasileira de Ciências como veículo para suas publicações.¹² Dedicou grande parte do seu tempo à tentativa de estabelecer uma teoria matemática geral dos fenômenos fisiológicos. Tratava-se assim de estabelecer leis ou fórmulas que pudessem representar os fenômenos fisiológicos de modo sintético. Procurou estudar os fenômenos biológicos numa relação de causa e consequência, por exemplo, produzindo excitação elétrica no organismo animal para avaliar as consequências no tônus muscular.¹³

Com relação às semelhanças entre os movimentos da eugenia e da fisiologia, pode-se dizer, que ambas tiveram como uma de suas preocupações conhecer e delimitar as características específicas que provavelmente existiriam nos diversos agrupamentos raciais. Com relação às diferenças entre os dois movimentos pode-se ressaltar que a fisiologia

dos anos 20, pelo menos a que os irmãos Ozório exerciam, passava a enfatizar o método experimental quantitativo, como o procedimento adequado para deliberar sobre a verdade científica. A eugénia não se opunha a esta metodologia, porém tratava-se mais de um amplo movimento ou um corpo de teorias ou conhecimentos derivados de várias influências, que extrapolava o campo da biologia. A fisiologia, pelo menos na vertente em que os irmãos Ozório introduziram no Brasil, cada vez mais passou a ser considerada um fato importante para a institucionalização da ciência no Brasil. Ao contrário a eugénia afastou-se do rol das questões representativas de cientificidade.

A importância que hoje se atribui à fisiologia relacionada às atividades dos irmãos Ozório, não significa que ela se constituísse prioridade na época ou que fossem excelentes as condições para sua expansão. Em comparação com os projetos de higiene que no início do século recebiam acentuado apoio governamental, as condições para introduzir os novos projetos da biologia no Brasil dos anos 20, podem mesmo ser consideradas difíceis. Este projeto de fisiologia, encontrou dificuldades tanto para se situar nas instituições científicas existentes, como para receber apoio governamental.

Influiu para isso o fato de ser um projeto que não se atrelava às prioridades governamentais, como ocorria com os ditados pelas imposições da higiene pública. Não que a

fisiologia fosse incompatível com a utilidade prática ou desvinculada de qualquer interesse: conhecer a diferença de metabolismo entre os seres humanos, por exemplo, podia interessar para o aproveitamento racional da mão de obra, para uma possível seleção da espécie ou à profilaxia das doenças. Isto não quer dizer que os fisiólogos no quotidiano do seu trabalho sempre colocassem estas metas definidas à-priori. Miguel Dzório inclusive discordava do excessivo direcionamento nos projetos científicos. Discordava da prática governamental em apoiar somente projetos com metas que preestabelecia.¹³ Esta discordância, entretanto não era individual e sim compartilhada por um dinâmico grupo de outros estudiosos da ciência. Um fato que merece destaque.

NOTAS:

1. STEPAN, N., Eugénésia, Genética y Salud Pública, in Rev. Latinoamericana de História de las Ciências y la Tecnologia, vol. 2 e 3, 1985, p. 351 a 384.
2. O fisiólogo é Charles Richet, apud in ALMEIDA, M.O., Homens e Coisas da Ciência, São Paulo, Cia. Gráfica Ed. Monteiro Lobato, 1925, p.161.
3. ALMEIDA, op. cit. p. 163.
4. STEPAN, op. cit., 157-167
5. Ibidem, p. 157-167
6. MARTINS, T., A Biologia no Brasil, in AZEVEDO, F.(org), As Ciências no Brasil, Ed. Melhoramentos, SP, 1955, p.237-241. Ver também, VALLE, J., Alguns Aspectos da Evolução da Fisiologia no Brasil, in FERRI e MOTOYAMA, História das Ciências no Brasil, São Paulo, Edusp, 1981, p. 151-174.
7. MARTINS, op. cit. p. 237-241, ver também as revistas da Academia Brasileira dos anos 20.
8. Ibidem
9. Ibidem
10. MARTINS, op. cit., p. 157-167.
11. Ibidem, p.240, (São Candido Gaffré e Guilherme Guinle os citados doadores)
12. Martins op. cit. 240.
13. ALMEIDA, op. cit. 127-132.

5. UMA BRECHA NO UTILITARISMO

Como vimos, nas décadas que precedem imediatamente os anos 20, eram os projetos científicos com orientação para aplicação imediata que vinham encontrando condições para existir. Assim, o apoio governamental aos higienistas do início do século, fundava-se na promessa de reduzir as epidemias; os estudos astronômicos deviam servir à navegação. A química deveria atender a exigência de mão de obra no parque industrial que se desejava implantar. A geologia forneceria a matéria prima para a indústria inclusive a necessária à produção de energia. Aliás, com raríssimas exceções, como foi o caso dos irmãos Ozório, que fizeram da própria residência seu laboratório de pesquisa, toda atividade científica se fazia através dos órgãos estatais. E, sem dúvida isso influía para que a orientação da atividade científica estivesse atrelada aos projetos governamentais. Aparentemente não havia ainda no Brasil, um projeto que partindo de um segmento da comunidade científica, fosse desvinculado dos interesses governamentais e ao mesmo tempo encontrasse condições de ser executado. Assim os projetos estavam vinculados às metas utilitárias e econômicas, tais como a melhoria da higiene pública ou da extração de minério e junto às atividades para alcançar essas metas iam se produzindo algum conhecimento original,

porém com certa viabilidade ou pelo menos relacionados com as metas previstas.

Entretanto, estavam circulando nos países da Europa teorias que a rigor não se apresentavam como um conhecimento capaz de gerar aplicações de imediata utilidade. É claro que essas teorias sendo produzidas por seres humanos e no interior de uma sociedade atendiam a certos interesses, mas isso não se explicitava na sua fase aparente.

Nisto não há o que estranhar*, afinal a ciência não é uma atividade que se dimensiona exclusivamente por sua relação com a produção industrial, com outras aplicações utilitárias, nem pelo seu significado para a expansão da economia. As teorias aristotélicas já se constituíam um modelo de conhecimento científico, enquanto a indústria surgiu somente com o capitalismo. O conhecimento científico é uma expressão cultural, que mantém relações com outros aspectos culturais de uma sociedade. As especificidades do conhecimento científico que se privilegia, os ângulos que se enfatiza e as próprias concepções sobre o seu significado sofrem modificações no tempo e no espaço¹.

O certo é que na década de 20, e mesmo alguns anos antes vem à tona certos artigos protestando contra esse quadro de utilitarismo na instituição científica brasileira. "Pela Ciência Pura"², ou a "Ciência pela Ciência"³, são títulos que não deixam dúvidas sobre o que vinham reivindicar. Claro, nem todos títulos eram tão explícitos

como estes, mas tratavam-se de discursos, que de algum modo protestavam contra a "indiferença ou mesmo em alguns casos a hostilidade, com que a maioria acolhe a publicação de tudo que não tem cunho de utilidade material"⁴.

O modo como estes artigos se posicionavam contra a redução do projeto científico ao seu viés utilitarista pode ser apresentado destacando suas posições extremas. Às vezes, a ciência era enfatizada pela sua significação estética, por uma perspectiva que valorizava com prioridade o que transcendesse as funções utilitárias: "mesmo pessoas muito instruídas ignoram por completo que exista um ideal científico superior ao do homem que fabrica mil automóveis por dia ou do que opera um apêndice em dez minutos"⁵, lamentava que houvesse com frequência "uma verdadeira incompreensão da ciência no seu sentido profundo e no seu valor de beleza"⁶. Outras vezes a ciência era enfatizada por suas aplicações úteis, embora, e isto devia ficar claro, o projeto de uma "ciência pura", não permitiria prever quais seriam estas aplicações nem quando aconteceriam: "toda verdade mesmo as mais abstratas, depois de decorridos tempos mais ou menos longos vem a fornecer aplicações diretas que contribuem para o bem estar da humanidade"⁷.

A ciência voltada para aplicação a curto ou a longo prazo é uma concepção que permanece atual. A outra, de natureza estética ficou esmaecida no tempo, por isso talvez seja hoje mais difícil concebê-la. Entretanto, apesar das restrições que se lhe possa fazer, a comparação da ciência

com as belas artes tinha sua pertinência, porque significava que nem sempre se deveria exigir um papel utilitário para as ciências, assim como não se exige das belas artes até os dias de hoje.

Esses dois exemplos não foram escolhidos ao acaso, e sim por representarem duas concepções extremas de "ciência pura" com relação às suas possíveis aplicações. Uma ressaltava ter a ciência sempre aplicação, embora neste caso viessem a longo prazo. A outra concepção, situada no extremo oposto, ressaltava o papel estético da ciência, e portanto de uma ciência "que pairasse acima de todas as vicissitudes e interesses ocasionais".

Sendo esses, dois exemplos extremos, é de esperar que a maioria das posições assumidas ficassem entre elas, quer dizer, admitia-se que a "ciência pura" tivesse uma perspectiva estética e também que suas teorias fossem capazes de, a longo prazo, gerar aplicações importantes. Portanto havia concordância entre as duas posições e não conflito, ou pelo menos, estes, não foi possível constatar em nenhum discurso analisado.

Conflito de idéias havia, não entre os que se posicionavam por melhores condições a "ciência pura", e sim entre estes e os que achavam que um projeto científico tinha que ser sobretudo utilitário. Não que houvesse por parte de uma dessas correntes a ênfase na eliminação do projeto oposto. Tratava-se mais de exigir prioridade para a vertente em que se estava engajado.

O esforço para romper o utilitarismo não ficou só a nível dos discursos. Ao mesmo tempo iam surgindo publicações derivadas de estudos científicos, sobre temas que nenhuma aplicação prometiam de imediato. Isto não quer dizer que essas publicações tenham se tornado hegemônicas no contexto científico brasileiro, ou que num rasgo de iluminação o governo rompendo os seus esquemas tradicionais, invertesse as prioridades, passando a investir em projetos de pura especulação científica. Significava apenas que num desses momentos de raro dinamismo, uma parcela da comunidade científica reivindicou, reivindicou e conseguiu realizar certos projetos que a rigor não estavam atrelados às prioridades governamentais. Isto não quer dizer que essa experiência tenha se tornado dominante na instituição científica, nem que atravessando décadas tenha se firmado até os dias de hoje. Apenas se pode adiantar que, ao declinar, deixou certas marcas de sua implicação na instituição da ciência no Brasil.

Esses novos temas da ciência, encontrando uma brecha para se introduzir no Brasil, passavam a motivar interesses e determinar campos de estudos. Na geologia, surge o interesse pela Tectônica de Placas, teoria que incluía a tentativa de explicar sinteticamente grupos de fenômenos relacionados com a formação das grandes massas continentais do globo terrestre. O estudioso da geologia Alberto Betim Paes Leme ocupou grande parte de seu tempo com o estudo da Tectônica de Placas, "discutiu longamente a

teoria da translação dos continentes, dando numerosos subsídios aos adversários dessa teoria"¹⁰. Este tipo de interesse, na instituição da geologia no Brasil, diferia bastante dos trabalhos que vinham sendo publicados sobre os minerais preciosos e combustíveis, as formações rochosas e estratigráficas cujos conhecimentos vinculavam-se a metas econômicas pré-determinadas. No campo da biologia, um exemplo significativo desse esforço para incursionar por campos mais abstratos da ciência, foi a tentativa de representar determinados grupos de fenômenos biológicos através de leis matemáticas sintéticas. Esta foi uma preocupação central de Miguel Ozório de Almeida, que tinha como "campo preferido o da excitação dos nervos e dos músculos, tendo manipulado durante muitos anos, numa teoria geral da matemática dos fenômenos"¹¹. Essa tentativa, como se vê, diferia bastante da ênfase que vinha sendo dada, na biologia, aos projetos determinados pelas exigências da epidemias e de outras moléstias consideradas sanear.

Os professores que lideravam esse movimento, que pretendia valorizar os campos mais abstratos da ciência, na ocasião, ocupavam uma cátedra de uma faculdade, ou dirigiam uma instituição de cunho científico. É de esperar que esses líderes fossem os dedicados aos campos mais abstratos da ciência, tal como a física, a matemática e a astronomia, são exemplos: Henrique Morize, Amoroso Costa e Lélío Gama¹². Havia também quem representasse o campo da biologia, porém de modo mais raro. O fisiólogo Miguel Ozório de Almeida sem

dúvida é o nome mais expressivo. É interessante notar que este biólogo, não era inscrito na sessão de Ciências Biológicas da Academia Brasileira de Ciências e sim na sessão de Ciências Físico-Químicas. Aliás, por ter sido acentuada a participação dos físicos neste movimento é que interessa, agora, destacar certas ocorrências relacionadas com esta ciência, nos anos vinte.

Pode-se dizer que este movimento vinha junto a uma relativa valorização da física como ciência autônoma, quer dizer, não apenas vinculada às práticas de engenharia. Ao se falar em física, no Brasil, no início do século, deve-se notar uma diferença em relação a outras disciplinas como a química ou a biologia. Já existia o biólogo ou o químico, porém não o físico. Quer dizer, ninguém era reconhecido ser um especialista com esta designação, um profissional específico desta ciência. A física fazia parte da formação de engenheiros. Seu aprendizado era obrigatório nas escolas de engenharia ou suas similares, as escolas politécnicas. Constitua-se ainda parte dos conhecimentos exigidos para o exercício da astronomia. O papel principal da física, era o de fornecer uma espécie de substrato para o exercício de outras ocupações. É verdade que a biologia também era fortemente vinculada ao exercício da medicina, mas as atividades realizadas nos institutos biológicos, já conferiam a seus autores uma certa identidade como pesquisadores no campo da biologia.

Os que se dedicavam à astronomia eram os ex-alunos das escolas de engenharia, onde às vezes passavam a atuar como professores, inclusive de física, mantendo paralelamente, no Observatório suas atividades derivadas da observação dos astros, do clima e de outros fenômenos da natureza. O Observatório também era o lugar da matemática. Um modo de utilizá-la era procurando sintetizar com seus símbolos os resultados das observações dos astros e do globo terrestre: Alix Lemos esmerava-se em obter uma fórmula sintética que expressasse a variação do magnetismo da Terra, ou melhor, que deste conseguisse determinar o "valor da declinação na função do elemento tempo"¹³. Os que se dedicavam ao estudo da física, em geral também se dedicavam ao estudo da matemática ou dessas outras ciências da natureza. Física, matemática, astronomia e ciências do globo terrestre estavam entrelaçadas. Faz pouco sentido então falar de físico, se esta designação for entendida com a conotação que tem nos dias de hoje. Por efeito de simplificação, entretanto, o termo será usado para se referir aos que se dedicaram também ao estudo desta ciência, o que deverá ser entendido com as referidas ressalvas.

Henrique Morize é um bom exemplo dessa menor especialização que havia entre os que se dedicaram aos estudos da física. Veio para o Brasil aos 14 anos de idade. Chegou em 1875, com sua família no navio francês em que "poucos passageiros desceram no Rio de Janeiro, com receio da febre amarela"¹⁴. Aqui, realizou seu curso de engenharia

com uma certa descontinuidade pois durou de 1880 a 1890. Seis anos após sua formatura voltou a esta escola como professor passando a catedrático dois anos depois. Este período era normal para alcançar a cátedra, o topo da hierarquia acadêmica. Hoje, entretanto, seria extremamente curto se comparado com o necessário para chegar a titular, que substituiu a cátedra como ponto mais alto da mencionada hierarquia. Aliás, antes de exercer a cátedra, que era de Física Experimental, Morize já havia sido promovido no Observatório Nacional ao lugar mais elevado da carreira de astrônomo. Esta posição lhe dava uma certa emancipação científica que lhe possibilitava não só o estudo mas também o reconhecimento que favorecia a divulgação de seus trabalhos sobre a física e as geociências tais como raios X, sísmica, climas das regiões brasileiras, variações do potencial elétrico na atmosfera e outros assuntos¹³.

Entretanto, não se deve pensar que o fato de um indivíduo ter interesse comum por várias disciplinas se tratava de uma polivalência de conhecimentos em áreas isoladas constituídas como especialidades do saber científico. Nem como uma espécie de competência para assimilar uma multiplicidade de conhecimentos só acessível aos portadores de uma suposta genialidade que se perdeu no tempo. Essa abrangência de conhecimentos talvez seja melhor entendida se levarmos em consideração que o objeto de estudo da ciência agrupava-se num domínio de representações da natureza, que gradativamente foi se dividindo em

subdomínios, ou setores mais isolados e especializados do conhecimento científico.

Conhecer a física, a matemática, a astronomia e as geociências, sem dúvida fornecia uma certa base para que alguns de seus estudiosos tivessem êxito na tarefa de introduzir no Brasil as abrangentes teorias que se impuseram por volta dos anos 20. A Teoria da Relatividade, talvez a de maior repercussão no meio científico pelas polêmicas que suscitava, já era admitida na ocasião como uma "vasta síntese", abrangendo "os fenômenos mecânicos, ópticos, elétricos e magnéticos e a própria gravitação"¹⁴. Poder-se-ia acrescentar ainda os conhecimentos da matemática que envolvia.

Aliás, o autor dessa afirmação foi Amorozo Costa, um perito em Teoria da Relatividade, ou melhor, um dos responsáveis pela introdução no Brasil dos temas que se apresentavam como inovação no campo científico, por volta dos anos 20. Formou-se em engenharia aos 20 anos: naquele tempo era menor o período de escolaridade exigido para o ingresso na faculdade. Foi nomeado em 1912 professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro onde estudara. Doze anos mais tarde tornou-se catedrático da cadeira de "Trigonometria Esférica, Astronomia Teórica e Prática Geodésica". Este título já dá uma idéia do campo de interesse por onde incursionou este estudioso, hoje mais conhecido como matemático¹⁵.

É compreensível que fossem os formados nas escolas de engenharia e estudiosos da astronomia os responsáveis pela introdução da Teoria da Relatividade no Brasil, já que esta exigia conhecimentos de física matemática e astronomia. Henrique Morize foi um dos pioneiros nesta tarefa. Em 1919 foi ao Ceará chefiando uma comissão brasileira que iria juntar-se à comissão inglesa chefiada por Crommelin¹⁴. Juntos, empenhavam-se em tirar fotografias durante um eclipse solar, para servir de provas experimentais a determinadas hipóteses propostas pela Teoria da Relatividade. Foi possível constatar que a luz das estrelas que vem até nós em linha reta encurvou-se atraída pelo Sol, e isto provava uma verdade prevista pela teoria, concluíram. Não é verdade, pois outras teorias mais antigas já previam esse fenômeno, diziam alguns opositores. Enfim seria impossível alinhar os prós e os contras à Teoria da Relatividade que se confrontavam aqui e no exterior¹⁵.

A Teoria da Relatividade, assim como os demais tópicos da física e da matemática que lhe vinham associados, reivindicavam uma descrição da natureza mais fidedigna que os conhecimentos anteriores. Nisto nenhuma novidade, pois é com o intuito de ser a palavra final, ou pelo menos a expressão mais aprimorada da verdade sobre a natureza que surgem as novas teorias. Mas a Teoria da Relatividade vinha também sob o signo de um aprimoramento estético, a expressão do belo na ciência, que os indivíduos sensíveis podiam captar. Claro que os que discordavam da nova óptica da

física que a Teoria da Relatividade instituiu também recusavam esse aprimoramento estético: "eu ficava perplexo e procurava por trás do texto, que me parecia inadmissível ou demasiado simples ou incompreensível, o belo e o sublime, proclamado por toda gente e o não achava"²⁰.

Ora, se havia algo que não prometia uma aplicação imediata era a Teoria da Relatividade, sem dúvida um fator relevante para que não suscitasse o interesse governamental a ponto de conseguir apoio financeiro. Era portanto a outros movimentos que ela se associava como suporte para se instruir.

Um desses movimentos foi o conjunto coletivo de reivindicações em prol de um projeto científico que não se reduzisse ao utilitarismo. Alguns líderes desse movimento se dedicaram efetivamente ao estudo, a conferências e a publicações sobre a Teoria da Relatividade, tais como, Henrique Morize e Amoroso Costa.

Um movimento a favor da Teoria da Relatividade foi o intercâmbio científico que se fez com a França nos anos 20, através do qual o Brasil recebeu a visita de vários professores europeus. Estiveram aqui realizando conferências nomes que se situavam entre os mais destacados na instituição científica européia, tais como Mme. Curie e Albert Einstein²¹. Algumas dessas visitas não tiveram grande significado em termos de repercussão e de uma transmissão efetiva de conhecimentos científicos, nem mesmo tendo se registrado qualquer publicação durante a sua presença no

país. Entretanto, a conferência intitulada "A Teoria da Relatividade e a Curvatura do Universo", pronunciada por Emile Borel, durante sua visita em 1922, despertou grande interesse. Por essa ocasião, afirmou o diretor da Academia Brasileira de Ciências: "a Teoria da Relatividade, cujas conseqüências são das mais abstratas e de difícil representação concreta, tem entretanto o privilégio de excitar a curiosidade geral, e ao avesso de outras que são discutidas entre os especialistas, matemáticos, físicos e filósofos, atravessou as fronteiras das tranquilas esferas do saber e veio ecoar nas esferas do grande público, onde deu ensejo a intermináveis discussões"²².

Naturalmente essas eloqüentes afirmações feitas por um entusiasta e estudioso da Teoria da Relatividade, devem ser relativizadas. Afinal, no Brasil o analfabetismo impedia inclusive que a maioria tivesse acesso à grande imprensa. Entretanto, de fato, o conjunto de eventos relacionados à introdução da Teoria da Relatividade no Brasil extrapolou o meio acadêmico. Quando Einstein visitou o Brasil, em 1925, diariamente "O Jornal" trazia notícias tanto sobre o "sábio", como a respeito de suas teorias. Instituições e indivíduos incluindo os acadêmicos, pertencentes às camadas mais favorecidas da sociedade faziam doações para os gastos com a recepção. O presidente da república, Arthur Bernardes, reservava parte de seu tempo para receber Einstein em audiência juntamente com os que lhe acompanhavam, os representantes do Clube de Engenharia, da

Escola Técnica, da Sociedade Geográfica e da Academia Brasileira de Ciências²³.

A Teoria da Relatividade era de difícil compreensão mesmo para "médicos e engenheiros", como dizia o próprio Einstein. Entretanto, "O Jornal", órgão da grande imprensa, trazia ao mesmo tempo notícias de fácil compreensão sob o cunho de científicas, às vezes ocupando página inteira, tal como: "A ciência procura realizar o 'rádio pensamento', um aparelho destinado a ler as consciências dos indivíduos como se lêem páginas de um livro"²⁴.

O caráter de importância e de seriedade dado pelo jornal a notícias como esta nada ficava a dever ao atribuído à Teoria da Relatividade. Provavelmente tinha repercussão mais ampla não só por ser de fácil compreensão, como por trazer promessas de melhorias para a sociedade. Uma das vantagens do aparelho-leitor de consciências seria reduzir a criminalidade, pois à medida que fosse usado nos inquiridos policiais, a verdade apareceria sem a necessidade de uma palavra do criminoso.

Notícias dessa ordem visavam causar impacto, mas também legitimavam determinados aspectos da instituição científica no seio da população. Desse modo o jornal construía uma realidade para a população em que a ciência tinha não só uma representação positiva, mas também necessária²⁵.

Nesta época pré-televisão, o rádio constituía uma novidade e alguns acadêmicos viam nele um importante meio para a "vulgarização da ciência", como se costumava designar a difusão de idéias científicas para um público mais amplo. Convém assinalar que um acadêmico foi fundador da Rádio Sociedade no Rio de Janeiro e o aniversário dessa emissora era comemorado na Academia Brasileira de Ciências²⁶.

Este movimento em que um grupo de estudiosos da ciência lutou para conseguir um espaço na instituição científica brasileira, que possibilitasse a circulação de tópicos mais abstratos do saber científico ou de novos paradigmas da ciência, foi sem dúvida uma marcante característica dos anos 20. Isto não significa dizer que essas inovações, sob a proposta de um "avanço cultural", tivessem maior ou menor importância em relação aos projetos científicos já sedimentados. Foi um movimento que marcou mais pelo seu dinamismo que pela sua grandeza, no sentido qualitativo da palavra. Aliás as publicações sobre esses novos tópicos não se tornaram hegemônicas, mesmo em uma academia científica que se posicionou claramente por ampliar as condições para o exercício da ciência "pura"²⁷. E de fato esta sociedade desde sua origem esteve associada a esse movimento que introduziu novas temáticas na instituição científica brasileira.

NOTAS:

1. SALDANA, J. J. - Marcos Conceptuales de la Historia de las Ciências en Latino América, Positivismo e Economicismo, in Quadernos de Quipu, n. 1, 1986, p. 57-58
2. COSTA, Amoroso - As Idéias Fundamentais da Matemática e Outros Ensaio, São Paulo, Ed. Convívio/Edusp, 1981, p. 150-152.
3. ALMEIDA, M. D. - Homens e Coisas da Ciência, São Paulo, Ed. Monteiro Lobato, 1925, p. 127-131.
4. MORIZE, H. - Discurso proferido pelo presidente prof. H. Morize, na sessão plena de 15/06/1917. RSBC n. 1
5. COSTA, Ibidem, p. 151.
6. COSTA, Ibidem, p. 166.
7. MORIZE, Henrique - Discurso de abertura da sessão solene comemorativa do 1º Centenário de Independência do Brasil, realizada no dia 19/09/1922.
8. MENESES, D. - A Memória de Henrique Morize Presidente e Fundador da Academia Brasileira de Ciências, 1930, nº 2 junho, p. 4.
9. Além das obras "Pela Ciência Pura" e a "Ciência pela Ciência", analisamos todos os discursos publicados durante os anos 20, na revista da Academia Brasileira de Ciências.
10. LEINZ, Victor - A Geologia e a Paleontologia no Brasil, in AZEVEDO, Fernando (org.), As Ciências no Brasil, São Paulo, Ed. Melhoramentos, 1955, p. 254.

11. MARTINS, T. - A Biologia no Brasil, in AZEVEDO, idem, p. 240.
12. No anexo 2, há uma biografia resumida sobre esses professores.
13. MORIZE, H. - O Observatório Astronômico: um Século de História (1827 - 1927), Rio de Janeiro, Ed. Salamandra/Museu de Astronomia e Ciências Afins, 1987, p. 156.
14. MOURÃO, R. - in MORIZE, idem, p. 15.
15. Esses temas constam das publicações nos Anuários do Observatório Nacional do Rio de Janeiro e das revistas da Sociedade Brasileira de Ciências, nos anos 20.
16. COSTA, Amoroso - As Idéias Fundamentais da Matemática e Outros Ensaio, São Paulo, Ed. Convívio/Edusp, 1981, p. 101.
17. SANTOS, A. G. - Apontamentos para a Bibliografia de Amoroso Costa, in COSTA, ibidem, p. 15-25.
18. OLIVEIRA, Menezes de - Discurso à Memória de Henrique Morize, in Anais da Academia Brasileira de Ciências, n. 2, 1930, p. 73.
19. Ver as diversas reportagens em "O Jornal", órgão da grande imprensa do Rio de Janeiro, tais como, "Palestras sobre a Theoria da Relatividade" pelo engenheiro Gago Coutinho de 6/5/1925, e outros do mesmo mês.
20. CARDOSO, Licínio - Relatividade Imagenária, "O Jornal" de 16/05/1925.

21. Segundo PESTRE, Dominique - Y a-t-il une physique "a la française" entre les deux guerres?, in La Recherche n. 168, septembre 1985, v. 15, p. 1000, esses dois pesquisadores pertenciam à "élite de la physique mondiale" Além de Emile Borel (1922), Albert Einstein e Mme Curie (1925), estiveram no Brasil: E. Gley, Henri Abraham e H. Pieron (1923), Emile Marchoy e George Dumas (1926).
22. MDRIZE, Henrique - Discurso de abertura da sessão solene comemorativa do 1º Centenário de Independência do Brasil, in Rev. de Ciências nº 22, órgão da Sociedade Brasileira de Ciências.
23. ver "O Dia de Einstein", artigo publicado em "O Jornal" Rio de Janeiro, 7 de maio de 1925, p. 2. Ver também os artigos com o mesmo título publicado neste jornal por volta do dia 7 de maio de 1925.
24. "Uma Nova Maravilha da Ciência" em "O Jornal" de 10/05/1925.
25. BERGER, P. e LUCKMANN, T. - A Construção Social da Realidade, Petrópolis, Ed. Vozes, 1985. Essas conclusões se baseiam em grande parte na teoria desenvolvida nesta obra.
26. PAULINYI, E. I. - Esboço Hist. da ABC, Brasília, CNPq, 1981, p. 18.
27. Ver anexo 1.

6. PROPOSTAS DAS MUDANÇAS NA CIÊNCIA E EDUCAÇÃO

Essas duas sociedades tinham algo em comum: eram sociedades novas, a Academia Brasileira de Ciências¹ surgiu em 1916 e a Associação Brasileira de Educação em 1924, ou melhor elas estão associadas ao surgimento e evolução do efervescente movimento que na época exigia mudanças nas atividades científicas e educacionais no Brasil. Por outro lado, a secção da Associação Brasileira de Educação, que se incumbia das questões relacionadas com o ensino superior, era liderada pelos membros da Academia Brasileira de Ciências, portanto é compreensível que circulassem nas duas instituições certas idéias comuns².

A Associação Brasileira de Educação teve de fato uma parcela significativa de influência nas concepções que se introduziram no ensino oficial brasileiro. Como estratégia para obter essa influência, ela promoveu várias atividades como pesquisa de opinião sobre as questões de ensino, conferências e debates. Suas atividades foram efervescentes nos anos 20 e 30, reduzindo-se a partir dos anos 40. Uma das questões que ocupava lugar nestes debates era a questão da ciência e seu papel na educação³.

Nos vários debates e conferências realizados pela Associação Brasileira de Educação, em que participavam educadores de diversos estados do país, era de certo modo admitido que a ciência deveria ocupar um lugar significativo no currículo das escolas oficiais. A questão era quanto ao

espaço a ser ocupado por ela, pois outros saberes queriam ter um lugar na partilha do tempo destinado ao ensino oficial, tal como o saber humanístico laico e o saber religioso. Os defensores deste não viam com bons olhos a tentativa de torná-lo facultativo nas escolas públicas. Havia quem defendesse ser função primordial da universidade a formação de chefes de indústria. Outros preferiam que ela ampliasse a função que vinha tendo de formar profissionais, tais como em medicina, engenharia ou farmácia. Havia ainda os que exigiam urgência na criação dos cursos para a formação de profissionais com "competência para a investigação científica"⁴.

Esta proposta tinha o apoio da Secção de Ensino Superior da Associação Brasileira de Educação. Os membros desta Secção não ficavam somente no âmbito do debate e da reivindicação, ao contrário, passaram a promover, nos anos 20, cursos sob o cunho de "alta cultura e especialização", no sentido de implementarem os estudos de ciências. Assim foram promovidos, nos anos 20, cursos sobre: As Idéias Fundamentais da Matemática, As Geometrias Não Euclidianas, As Geometrias Não Arquimedeanas, As Teorias do Acaso, A Indeterminação em Matemática, A Constituição da Matéria e a Física do Descontínuo, Das Modernas Teorias da Química, A Geologia do Petróleo, Fisiologia e Hereditariedade⁵. Pode-se dizer que esses temas representavam na época uma introdução de novas temáticas nos estudos científicos, pois tratavam do descontínuo, da

indeterminação, do acaso, da hereditariedade e do petróleo, temas que não eram comuns em décadas anteriores.

Como foi dito, os membros da Secção de Ensino Superior da Associação Brasileira de Educação pertenciam em grande parte à Academia Brasileira de Ciências. Portanto é natural que idéias concordantes circulassem nesses dois setores. Entretanto, como seu próprio nome indica, a ABC tinha seus próprios objetivos mais relacionados com a própria expansão da ciência. Constituiu-se com características ímpares, na época, como se pode ver pelo que segue.

A criação da Academia Brasileira de Ciências imprimiu uma significativa mudança no quadro das instituições de ciências no Brasil. Ela reuniu mais de meia centena de estudiosos da ciência, em grande parte professores das faculdades e institutos de nível superior. Sem dúvida os nomes de maior projeção no meio acadêmico do Brasil de então. Não se tratava de uma sociedade, como as outras já existentes, destinada a reunir estudiosos de um ramo específico da ciência, mas associava representantes dos diversos ramos científicos, ou seja, da física, matemática, química, astronomia, geologia e biologia. Seus membros procuravam se reunir periodicamente para discutir os resultados de seus estudos científicos. Certas características desses debates eram diferentes, em comparação com os que se costuma realizar nas instituições de ciência dos dias atuais?

Os temas científicos eram apresentados nas reuniões da Academia Brasileira de Ciências, onde eram discutidos pelos presentes, independente de pertencerem a uma das três secções em que se dividia a Academia: Ciências Matemáticas, Ciências Biológicas e Ciências Físico-Químicas. As sugestões eram feitas inclusive pelos que se dedicavam com prioridade a uma especialidade diferente da matéria que estivesse sendo colocada em pauta. Isto era possível porque havia maior grau de afinidades nos conhecimentos científicos dos acadêmicos daquela época, ou seja, uma menor especialização de conhecimentos do que nos dias atuais⁶.

Sua principal finalidade é divulgar a "noção da importância da ciência como fator de prosperidade nacional"⁷, esclarece seu primeiro presidente, que permaneceu no cargo durante os anos 20. Dizia, ainda, ter sido "indispensável que se criasse um grêmio onde aqueles que estudam ciência pura pudessem encontrar fraternal agasalho e no qual se promovesse a formação de um ambiente intelectual capaz de transformar a indiferença, ou mesmo em alguns casos até hostilidade, com que a maioria habitualmente acolhe a publicação de tudo quanto não tem cunho de utilidade material"¹⁰.

O empenho na promoção da ciência é uma proposta usual em sociedades científicas deste gênero da Academia. Entretanto sua ênfase no tema da ciência pura lhe dá uma característica senão peculiar pelo menos de localização histórica. Isto não significa negar a existência

de sociedades científicas em outras épocas e lugares, onde reivindicações semelhantes ocorressem. Mas no Brasil do século XX não havia uma sociedade científica que, como a Academia Brasileira de Ciências, desde o início se colocasse pela necessidade de abrir esse "novo espaço para a ciência"¹⁰.

Esses discursos visando valorizar a ciência em geral, e enfatizando alguns de seus ângulos em particular, podem ser lidos nos Anais da Academia Brasileira de Ciências¹¹. Esta revista, entretanto, tinha como principal finalidade a publicação científica propriamente dita, isto é, a apresentação de forma padronizada dos resultados obtidos mediante a especulação sobre os fenômenos da natureza. Ou pelo menos eram essas publicações que ocupavam maior espaço nos índices da revista, sendo portanto bons indicadores das práticas científicas que se faziam na época.

Ao nível das publicações, entretanto, não havia uma divisão onde se apresentassem separadas ciência pura de um lado e utilitária de outro, como se fazia ao nível dos discursos. Tratava-se apenas de estabelecer a distinção entre o não-científico e o científico, publicando o que se considerasse dentro desta categoria. Claro que, no geral, essas considerações eram pertinentes à comunidade científica, no seu sentido amplo, quer dizer a "comunidade científica internacional". Entretanto, em muitos pontos dependia também das considerações locais. Certamente se a

Academia fosse liderada por adeptos da filosofia positivista, que se opunham à Teoria da Relatividade, esta não se apresentaria no rol das publicações científicas da revista da Academia¹².

Parte dessas publicações eram sobre temas e objetos de estudo que já vinham se desenvolvendo em décadas anteriores. Outras por inexistirem antes, pelo menos em revistas científicas publicadas no Brasil, conferiam às publicações científicas um caráter inovador, tal como as publicações sobre petróleo, teoria matemática do trabalho muscular, materiais explosivos e teoria da relatividade.

A Academia Brasileira de Ciências e a Associação Brasileira de Educação como vimos, representavam nos anos 20 duas novas instituições que influíram para ampliar a atividade científica no Brasil e lhe imprimiram novos rumos. Enfatizando a carência de projetos de "ciência pura no país", introduziram temas de grande abstração, representando na época uma certa inovação nos temas e até mesmo uma mudança nos "paradigmas em estudo"¹³, pelo menos no caso da física, com a introdução da teoria da relatividade.

NOTAS:

1. A Sociedade Brasileira de Ciências criada em 1916, passou a denominar-se Academia Brasileira de Ciências a partir de 1921. Usaremos sempre esta denominação que permanece até os dias de hoje com o intuito de facilitar a leitura.
2. PAIM, Antonio - A UDF e a Idéia de Universidade. Rio de Janeiro, Editora Tempo Brasileiro, 1980, p. 37. - Foram diretores da Secção de Ensino Tecnológico e Superior, F. Laborieau Filho (1924 - 27), A. Costa (1927) e A. Osório de Almeida (1928).
3. Ibidem, p. 36-55.
4. Ibidem, p. 41-55.
5. Ibidem, p. 38.
6. Antes de 1921, chamava-se Sociedade Brasileira de Ciências.
7. A relação dos sócios da Academia pode ser vista logo no primeiro número de sua "Rev. da Soc. Bras. de Ciências" 1917.
8. Muitos desses debates foram publicados nas revistas da ABC, durante os anos 20.
9. MORIZE, H. - Discurso Prof. ... 1917, p. 9.
10. Idem, p. 4.
11. Desde sua criação em 1917 até 1921, chamava-se Rev. da Soc. Bras. de Ciência; em 1922 passou a Rev. de Ciências; em 1926 mudou para Rev. da ABC e em 1929

AABC. Usaremos apenas as designações Revista da Academia ou AABC, para facilidade do leitor.

12. Fizemos um exaustivo exame das publicações na ABC durante todo o período em análise (1920 - 1950).
13. Emprestamos o termo de T. Kuhn.

7. INFLUÊNCIAS ESTRANGEIRAS

Sabe-se que a ciência não é um tipo de conhecimento que surge e permanece no interior de um país. Através de instituições a ciência se expande, fundando acordos que vizam satisfazer solicitações dos governos, dos grupos sociais e até mesmo a curiosidade individual. Como vimos, geologia, biologia, química e ciências físicas, astronômicas e matemáticas, nos anos 20 estão não só delimitadas como campos distintos do conhecimento em suas componentes teóricas e metodológicas, mas também na sua instância institucional. Portanto trata-se de saber como elementos vindos do exterior influíram para que essas ciências se instituissem e se expandissem.

Nas geociências, os estrangeiros também estiveram aqui, mais freqüente em umas épocas, menos em outras, porém sempre de modo contínuo. Publicações de autoria dos europeus resultantes de atividades geológicas de interesse econômico nos anos 20 não se constituíram novidade, como as relacionadas ao conhecimento das jazidas de diamante, do ouro, do manganês, da hematita e do ferro. Atividades já familiares aos geólogos que incluía a identificação e classificação de novos minerais, a exploração das jazidas e o mapeamento de estruturas geológicas¹.

De modo mais raro houve por parte dos estrangeiros trabalhos não diretamente vinculados ao econômico. O estudo dos fósseis já era familiar, portanto dentro desse

significado menos pragmático da ciência, um outro exemplo é mais característico dos anos 20. Em 1923, o geólogo sul-africano Alex du Toit veio ao Brasil com "o fim específico de verificar a hipótese da África e a América do Sul possuírem de fato parentesco geológico"². Percorreu o sul do Brasil em companhia do geólogo brasileiro Luiz Flores de Moraes Rego, coletando dados que serviram de subsídio para publicar em 1927: "A Geological Comparison of South America with South Africa". A possibilidade desses continentes haveram tido em épocas remotas uma origem comum, a partir da qual foram se separando gradativamente causou grande impacto, inclusive no meio extra acadêmico. Este movimento horizontal de extensas massas continentais era admitido pela Tectônica de Placas que Wegener defendia já na década anterior. Admitir esses conhecimentos "era contrário aos conhecimentos da época, pois não se admitia movimentos horizontais em grande escala na crosta terrestre". Muitos fatores devem ter contribuído para o descrédito em relação a esta teoria, mas sem dúvida dois devem ser levados em consideração: "Wegener era geógrafo e os geólogos, como ainda hoje acontece, não aceitavam a incursão de pessoas aparentemente não muito qualificadas" e além disso, "os conhecimentos que se tinha não eram muito suficientes"³.

Se compararmos a geologia com outros campos do saber científico se pode notar uma peculiaridade: houve nas atividades geológicas, a presença física e ativa dos geólogos norte-americanos, ao contrário de outros campos

onde só os europeus tiveram presença significativa. Os norte-americanos eram contratados pelas instituições brasileiras ou pelas de seu país de onde vinham com missões determinadas.

Uma visão panorâmica nas publicações norte americanas mostra que fazia parte dos seus objetivos, vezeiros de ouro e de galena, depósitos de barita, diamante, manganês e ferro. Houve entretanto, quem tivesse se dedicado ao lado dessas atividades a estudos de significado não tão vinculados aos objetivos econômicos como foi o caso de Orville Derby, que de modo mais raro teve entre seus interesses até a paleontologia e a arqueologia".

Nos anos 20, entretanto, a presença americana sofre um ligeiro arrefecimento, não que se extinguissem completamente suas influências, mas já se nota o pessoal local ocupando e liderando os institutos de prospecção geológicas e apresentando publicações em revistas especializadas. Esse momento em que se observa essa maior influência do pessoal local na liderança das instituições de geologia segue aquele em que o renomado geólogo americano Orville Derby suicidou-se, em 1915. Assim terminou o período de sua liderança e direção no Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. Evento trágico que se dá no fim de uma época que pode ser considerada um ponto de mudança de fase na instituição da geologia no Brasil".

Esses trabalhos dos geólogos estrangeiros foram publicados em revistas nacionais e de outros países.

Entretanto, só parte deles, pois muitos não eram divulgados, como aqueles que envolviam interesses econômicos particulares, reservando-se os conhecimentos às instituições estrangeiras que encomendavam as pesquisas.

Que influências estrangeiras teriam havido no campo da química? Como vimos, um dos eventos mais significativos com relação a esta ciência foram as diversas Escolas de Química Industrial espalhadas pelo país. Algumas, como a do Rio de Janeiro e a do Pará, inspiravam-se nas instituições francesas, esta inclusive tinha à frente de suas atividades professores franceses que eram maioria. Havia também as que eram dirigidas ou lideradas por professores alemães.

Quanto à Biologia, uma de suas mais destacadas sociedades no Brasil, a Sociedade de Biologia foi criada como extensão da "Société de Biologie" de Paris. Seu órgão principal de publicação era o *Compte Rendue des Sciences*. Para publicar nesta revista os autores deviam escrever seus artigos em francês, enviá-los à França, onde eram julgados quanto ao valor e se aprovados eram publicados.

Se de um lado as relações com o exterior introduziam novas teorias no país sob o signo de atualização, de outro podiam às vezes impedir um olhar que possibilitasse um reconhecimento mais positivo a valores locais. Há um exemplo bem ilustrativo deste fato.

Oswaldo Cruz, enquanto dedicou-se à biologia "desinteressada", ficou à margem do apoio governamental.

"Por muitos anos esteve ele vegetando no estudo desinteressado da microbiologia até que o acaso de uma grave epidemia, pela sua violência, forçou o governo a sair da sua tranqüilidade habitual e apelar para o bacteriologista, indicado pelo mestre Dr. Roux como sendo o homem que reunia todas as qualidades exigidas pelas circunstâncias, o que não o impedia de viver semi-ignorado nesta Capital, desde muitos anos"¹⁷. Portanto, para que o governo reconhecesse o pesquisador brasileiro como competente para atuar e liderar um projeto que dependeria não só dos conhecimentos biológicos adquiridos, mas também de sua produção, não bastou a necessidade determinada por uma situação de emergência. Não foi a procura do homem certo, exigido por uma situação, que faria as realizações anteriores do pesquisador virem à tona aparecendo transparente aos olhos de todos como atestado de mérito. O reconhecimento conferido a Oswaldo Cruz, naquele momento, se dava através da sua indicação pelo vice-presidente do Instituto Pasteur na França, o Dr. Emile Roux. Tratou-se portanto de um caso mais ilustrativo de uma dependência externa, do que de reconhecimento pela comunidade local, de um fazer científico.

Esse testemunho originava-se no domínio da física¹⁸, o que não é estranho, afinal não foram os cultores desta ciência os principais críticos do "utilitarismo" e ao mesmo tempo aqueles cuja meta era colocar em circulação no

Brasil correntes científicas que significavam uma mudança profunda nos fundamentos teóricos da física ?

De fato, desde o fim do século XIX algumas teorias que surgiam na Europa representavam uma abrupta mutação nos fundamentos da física, especialmente da física teórica, tais como os trabalhos estatísticos devidos a Boltzmann, o quantum de ação por Planck, e já no início do século XX, a relatividade restrita de Einstein e o modelo atômico de Bohr. Isto não quer dizer que essas teorias tenham sido aceitas imediatamente por todos os países que ditavam as regras do jogo científico. Na França, ainda nos anos 20, esses novos paradigmas ainda eram vistos com desconfiança no meio científico. Havia excessões, estudiosos que não só utilizaram como produziram conhecimentos situados de acordo com a nova ótica da física e da matemática, tal como Poincaré.

Note-se que a obra desse pesquisador, assim como a de Einstein, teve grande influência nos estudiosos que imprimiram as principais mudanças na física e na matemática que circulava no Brasil por volta dos anos 20¹⁰, ou seja, as novas teorias tiveram uma aceitação relativamente rápida aqui se considerarmos que a posição do Brasil era, como até hoje, extremamente desfavorável no contexto científico internacional.

Um dos principais suportes institucionais para a circulação dessas teorias foi a Academia Brasileira de Ciências, que foi criada vinculada ao Instituto Franco

Brasileiro de Alta Cultura, entidade por sua vez vinculada ao governo francês¹¹. Com relação ao duplo interesse que esse intercâmbio Brasil-França representava, pode-se destacar: do lado brasileiro havia o desejo de se apropriar do saber fazer científico que era centrado lá fora; do lado francês o intuito de ampliar o domínio de suas influências, inclusive para que a rival Alemanha não lhe tomasse a dianteira. Assim alguns estudiosos brasileiros estiveram na França dando cursos ou conferências, tal como Miguel Dzório de Almeida, Amorozo Costa e Tobias Moscoso. De lá vieram Marie Curie e Jacques Hadmard, entre outros. Dos treze estudiosos franceses que visitaram a Academia Brasileira de Ciências até o fim dos anos 20, nove eram franceses sobretudo das áreas de física, matemática e biologia¹².

Era a França e a seguir a Alemanha os países de maior influência na instituição científica do Brasil nos anos 20. A Inglaterra, embora liderasse também os rumos da ciência no Ocidente e fosse o país estrangeiro com maior participação na economia brasileira, tinha menor influência. A América do Norte restringia-se ao campo da geologia. Esta configuração não era algo que se restringia ao domínio da instituição científica, mas sim um recorte que fazia parte de um contexto social mais amplo com o qual estava em estreita ressonância.

Assim este contexto criava a necessidade de aprender a língua francesa já desde o curso secundário para poder ser bem sucedido na instituição do saber oficial.

Francês era a língua obrigatória, inglês podia-se optar. Era comum que livros destinados aos estudantes do secundário fossem de origem francesa e mesmo que só existissem na língua original. O comércio de livros usados, os sebos, supriam em grande parte a demanda local. Como as faculdades não eram em grande número, o ensino secundário ocupava um lugar relativamente mais alto na hierarquia do saber se comparado aos dias atuais. Alguns professores secundários eram considerados de grande cultura¹³.

Enfim, não há nenhum exagero em afirmar que desde o início do século as elites dominantes e intelectuais brasileiros tinham o olhar voltado para a cultura européia: "os navios europeus, principalmente os franceses, não traziam somente os figurinos, o mobiliário e as roupas, mas também as notícias sobre as peças, os livros mais em voga, as escolas filosóficas predominantes, o comportamento, o lazer, as estéticas e até as doenças, tudo enfim que fosse consumível"¹⁴.

Toda essa movimentação em torno da ciência sugere que os anos 20 foram um momento de efervescência e de mudanças na sua instituição. Não que toda a comunidade dos estudiosos da ciência situados no Brasil tomasse parte ou pelo menos apoiasse esses acontecimentos. Mas sem dúvida houve o surgimento de grupos de raro dinamismo que lograram impor novos caminhos na instituição científica do país. Isto significou também a introdução de novas teorias, às vezes representando não simplesmente um movimento "normal", mas

uma verdadeira "revolução" no andamento interno da ciência, sobretudo porque eram teorias que introduziam modificações profundas nos fundamentos da ciência ou mesmo chocavam o senso comum, tais como a Tectônica de Placas, a Física Quântica ou a Teoria da Relatividade.

Estas ocorrências no interior da instituição científica traduzem uma certa compatibilidade com o contexto social em que ocorreu pelo menos no que diz respeito a essas inquietações: "a década de 20 é uma espécie de divisor de águas da história brasileira. Ela encerra em si uma inquietude transparente tanto na esfera cultural quanto na sócio política (...). Na realidade, modernização era a ordem do dia, trazendo como reflexos a Semana de Arte Moderna, movimentos educacionais como os da Associação Brasileira de Educação, ou mesmo os levantes tenentistas, símbolo da insatisfação da juventude militar contra as oligarquias cafeeiras"¹⁵. Poderíamos ainda acrescentar a efervescência política, onde fora dos subterrâneos, tendências anarquistas ou comunistas podiam disputar para as suas propostas a adesão popular, ao lado de outros rivais, como os republicanos¹⁶.

NOTAS:

1. LEONARDOS, Othon - A Mineralogia e a Petrografia no Brasil, in AZEVEDO, F. (org.), As Ciências no Brasil, São Paulo, Ed. Melhoramentos, 1957, p. 286-294.
2. LEINZ, Victor - A Geologia e a Paleontologia no Brasil, in AZEVEDO, Fernando, As Ciências no Brasil, p. 253.
3. LEINZ, V. - Jornal do Geólogo, Suplemento Especial, editado pela Sociedade Brasileira de Geologia, Núcleo de São Paulo, 1982, p. 13.
4. LEONARDOS, Ibidem, p. 280-285.
5. AB'SABER, Aziz - Geociências no Brasil, in AZEVEDO, op. cit., p. 124-125.
6. Os dados para este parágrafo foram extraídos da entrevista com o professor dr. Ribeiro do Vale, especialmente para esta pesquisa.
7. Discurso proferido pelo presidente prof. H. Morize, na Secção Plena de 15/06/17. in Rev. da Sociedade Brasileira de Ciências, nº 1, 1917, p. 5.
8. Ibidem, p. 5.
9. PESTRE, Dominique - Y a-t-il eu une Fisique "à la Française" entre les Deux Guerres ?, La Recherche, nº 169, set. 1985, vol. 15, p. 909-1004.

10. PATY, Michel e PETITJEAN, Patrick - Sur l'Influence Scientifique Française au Brésil aux XIXème et XXème Siècles, Cahiers des Ameriques Latines, nouvelle série nº 4.
11. SCHWARTZMAN, Simon - A Formação da Comunidade Científica no Brasil, Editora Nacional, São Paulo, 1979, p. 163.
12. PATY, op. cit.
13. Período composto com os dados extraídos das entrevistas com os professores Simão Mathias e Ribeiro do Vale.
14. SEVCENKO, Nicolau - A Literatura como Missão, São Paulo Ed. Brasiliense, 1983, p. 36.
15. MOTOYAMA, Shozo - Ciência e Tecnologia e a História da Dependência no Brasil, Rev. Bras. de Tecnologia, Brasília, v. 13(3), maio/junho, 1984, p. 9.
16. DE DECA, Edgar, O Silêncio dos Vencidos, São Paulo, Brasiliense, 1981

8. TRANSFORMAÇÕES NA INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA, POLÍTICA E ECONÔMICA NOS ANOS 30

Nos anos 30 o contexto político e econômico passa por acentuadas mudanças, cujo ponto de inflexão se demarca logo no seu despontar. Surgem os esforços para uma reorientação nas bases de sustentação da economia que vieram acompanhados de uma maior intervenção do Estado.

A economia desta década, que já se inicia diante de uma crise internacional, tem logo reflexos imediatos no Brasil pois a produção do café, que se destinava à exportação, já não encontrava, no exterior, comprador para a oferta que continuava crescendo. Isto significava a crise no país já que a economia brasileira tinha como suporte principal e quase absoluto a exportação do café.

Antes dessa ocorrência os proprietários do café tinham se consolidado no poder de decisões econômicas e mesmo políticas do país: "por mais de um quarto de século - isto é até 1930 - lograram submeter o Governo Central aos objetivos de sua política econômica"¹. A crise, entretanto, abriu uma brecha para que outros grupos sociais tivessem possibilidades mais concretas de influenciar nas diretrizes governamentais, tais como os setores mais elevados das classes urbanas e os segmentos das forças armadas².

Tornaram-se mais freqüentes, tanto por estrangeiros como por naturais do país, estudos e pesquisas sobre a economia brasileira com o propósito de influir na

direção do seu desenvolvimento³. Isto sugere que a crise do sistema econômico colocou em cena a figura do "perito". Quer dizer, não importava mais unicamente a opinião do proprietário, do prático da agricultura; tratava-se de dar crédito ao estudioso de economia, ou seja, não necessariamente alguém vinculado à prática.

Logo no início da crise verificou-se o movimento que se convencionou chamar Revolução de 1930, levando Getúlio Vargas à Presidência da República. O novo grupo instalado no Governo tratou logo de criar novas entidades que expressavam a tendência de centralizar as decisões a nível federal e executar essas decisões de modo mais planejado. Assim, com a intenção de intervir na agricultura são criados os Institutos: do Café, em 1931; do Cacau, no mesmo ano e do Açúcar e álcool, em 1934⁴.

Embora a agricultura continuasse a ser mais importante que a indústria como suporte da economia do país, nos anos 30, a produção industrial teve relativo crescimento alcançando, no final da década, níveis de mais de 60% acima dos de 1929⁵. Cresceram as produções de equipamento elétrico, máquinas e ferramentas, plásticos e autopeças⁶. Grande parte dos proprietários dessas indústrias ainda eram os emigrantes europeus, onde dominavam as relações de ordem familiar e o contacto direto entre patrão e empregado. Ainda não era o tempo de um sistema industrial de gerenciamento complexo, onde uma camada burocrática se interpõe entre proprietário e trabalhador⁷.

A criação do Ministério do Trabalho, da Indústria e do Comércio, logo após a Revolução de 1930, representa a intenção do Governo Federal de influir, de modo mais firme, nas decisões relativas ao desenvolvimento industrial do país. Este Ministério veio de encontro a certas reivindicações no sentido de industrializar o país, como as que tiveram como porta-voz o Centro de Indústria do Estado de São Paulo, criado em 1928. O tema da industrialização extrapolou os limites desta instituição e foi, inclusive, utilizado como uma estratégia política para a mobilização da sociedade, segundo as orientações ditadas por certos setores dominantes. Aliás, no entender de um líder desse movimento⁹ a ciência teria um papel fundamental no processo de industrialização, pois "os estudos profundos da psicotécnica, da fisiologia e da sociologia vão trazendo ao homem os dados para a determinação do verdadeiro equilíbrio entre os elementos que constituem as forças vivas da produção"; além disso, os processos científicos seriam "capazes de coordenar as forças econômicas e de regular as relações entre indivíduos e grupos de indivíduos"¹⁰.

Enquanto se processava esse discurso em torno da indústria, ampliava-se a produção de algodão, surgiam novas beneficiadoras de óleo dando início à produção de gorduras vegetais e, a indústria de papel se expandia ao mesmo tempo que melhorava a qualidade de seus produtos¹¹.

Entretanto, apresentar esse quadro de acréscimo na produção industrial do Brasil, sem levar em

conta os seus contrastes geográficos, encobre um importante nível de realidade¹¹. Nos anos 30 o desenvolvimento da indústria não era uniforme; concentrava-se em determinados polos da região Sudeste, sobretudo Rio de Janeiro e São Paulo. E, se em relação a estes estados são válidas certas afirmações otimistas em relação ao crescimento da indústria e da economia, o mesmo não se pode dizer em relação ao Estado do Pará.

Belém, capital deste estado, "que era uma das primeiras cidades brasileiras no início do século a dispor de serviços urbanos, tais como: água encanada, telefone, rede de esgotos e eletricidade", foi perdendo essa "posição de ponta em matéria de serviços, em relação a outras capitais do país e sobretudo seu poder de compra"¹². Ainda nos anos 30, "como a necessidade de mão de obra qualificada era limitada devido ao tipo de empresa e seu nível tecnológico, o aprendizado se fazia sobre a 'bigorna'. Existia, nesta época, uma única escola técnica - o Instituto Lauro Sodré, hoje transformado em escola secundária - para todo o Pará. Essas informações permitem supor que as empresas não influenciavam sobre o andamento do trabalho a ponto de suscitar um certo movimento de qualificação da mão de obra industrial"¹³.

É compreensível que neste contexto sócio-econômico de contrastes geográficos, as instituições científicas que iam se implantando encontrassem verdadeiras disparidades com relação às possibilidades de se desenvolver

nas diversas regiões do país. O que teria acontecido, por exemplo, com as escolas de Química Industrial, criadas em 1920, de norte a sul do País dez anos depois, quando o Presidente da República baixou um ato retirando-lhes o subsídio federal?

A Escola de Química Industrial do Pará e a de Belo Horizonte, logo fecharam. Porém o mesmo não se deu com cidades como o Rio de Janeiro, que tinham economia e indústria mais fortes. A Escola de Química Industrial do Rio de Janeiro tinha, inclusive, posição oficial de destaque entre suas congêneres, pois estava diretamente ligada a um Ministério, o de Agricultura. Em 1933, se desdobrou em duas escolas autônomas: a Escola Nacional de Agronomia e a Escola Nacional de Veterinária¹⁴.

Nem tudo girava em torno do fator econômico, ou pelo menos este não era a única razão de êxito ou fracasso de um projeto. Há quem aponte questões que podem ser consideradas da ordem de preconceitos raciais: "Quando me formei era quase impossível exercer a profissão no País. O técnico para vencer então necessitava um nome arrevezado ou um diploma de escola estrangeira, sem os quais lhe era vedado transpor os umbrais de uma indústria qualquer", lembra um professor de química da Escola de Pernambuco, em 1938, "basta dizer que as instruções do Ministério da Agricultura, para contratar professores destinados aos cursos oficiais de Química Industrial exigiam que fossem estrangeiros"; ainda, durante a colação de grau dos novos

químicos, afirma: "hoje a situação é outra", pois já se encontrariam químicos nacionais trabalhando "nas fábricas de óleo, nas refinarias, em curtumes, nas tecelagens, nos laboratórios de todas as indústrias"¹⁵.

Um dos motivos que se tem acentuado como determinante para o declínio de algumas escolas de química industrial, criadas na década anterior, foi a retirada, para elas, do subsídio que vinha sendo mantido pelo Governo Federal, ato que se verificou em 1930. Tal fato, entretanto, nenhuma influência teve para o fechamento da Escola de Química Industrial de Ouro Preto, pois já se extinguiu antes, em 1927, momento em que não mais encontrava um mínimo de candidatos para iniciar novas turmas¹⁶.

O fechamento desta escola, ao que tudo indica, também era um reflexo das dificuldades mais amplas que se processavam no ensino superior de Ouro Preto. Estas dificuldades, se acentuando nos anos 30, iriam cada vez mais deixando para trás o período áureo da Escola de Minas de Ouro Preto. Um elenco de motivos tem sido apontado como propulsor da trajetória descendente da escola. Um deles relaciona-se com o mercado de trabalho que era restrito para engenheiros de minas. Outro motivo diz respeito à localização da cidade, pois Ouro Preto, no início, era capital do Estado de Minas Gerais; depois perdeu essa prerrogativa e, ainda, seu afastamento dos centros mais dinâmicos na ciência, indústria e economia do país foi se

acentuando à medida que este centro dinâmico foi se concentrando no eixo Rio-São Paulo¹⁷.

Este isolamento até podia ser compensado com um firme apoio do Governo Federal, mas quando este, a partir de 1930, passou a centralizar as decisões, as dificuldades da escola até se acentuaram. A conseqüente diminuição de sua autonomia reduzia a flexibilidade necessária ao intercâmbio científico; as bolsas de estudo para alunos foram desaparecendo e, com relação ao regime de trabalho dos professores, todas as escolas superiores federais foram equiparadas mas isto não favoreceu nem as escolas do Rio de Janeiro, que contavam com a prerrogativa de se situar na capital cultural do país, e menos ainda as de Ouro Preto¹⁸.

Essas dificuldades experienciadas por um estabelecimento relacionado com a atividade de prospecção mineral, não podem ser generalizadas para as demais instituições do país, com atividades afins. Com a criação do Departamento Nacional de Produção Mineral, que substituiu o Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, as funções deste foram até ampliadas e as verbas se tornaram mais generosas. Este assunto será ainda tratado mais adiante.

No caso do Instituto Geográfico e Geológico, talvez seja mais adequado falar de modificação, ao invés de declínio. O Instituto Geográfico e Geológico desapareceria em 1935, por decreto governamental, mas praticamente todo seu corpo técnico continuaria a atuar no Instituto Astronômico e Geofísico, que o substituiria logo a seguir.

Antes, durante a hegemonia dos donos do café, essas atividades serviam de "instrumento técnico-científico à execução de políticas estaduais desta mesma oligarquia, em que pesem seus diferentes matizes. O levantamento da navegabilidade do rio Paranapanema, a delimitação das 'manchas de terra roxa', a exploração do sertão, a pesquisa e o aproveitamento de fertilizantes minerais, entre outros, foram todos trabalhos ligados, de forma mais ou menos direta, à expansão e ao desenvolvimento da economia cafeeira. No momento em que uma nova correlação de forças passou a ocupar o poder central, um novo papel desempenhou a Comissão Geográfica e Geológica: colaborar na solução para o aumento da demanda energética por parte da indústria e das concentrações urbanas"¹⁹.

No campo da astronomia, no Brasil, a partir de 1930 houve uma sensível queda na produção. Há quem diga que para isso influenciaram "motivos de ordem administrativa" e afirma-se, ainda, que "o mais grave é que podemos afirmar que não faltaram instrumentos aos observatórios, tanto no fim do século passado como no início deste. Houve uma displicência das autoridades na compra de instrumental, sem considerar que o mesmo produziria despesas posteriores de instalação, de manutenção e conservação"²⁰. Foram ainda os observatórios astronômicos localizados no sudeste junto aos polos mais urbanizados do país, deixando assim de lado o céu do nordeste, mais indicado para a observação²¹. Entretanto, essa localização espacial não

explica a queda da produção astronômica que se verificou a partir de um certo tempo. Para esse entendimento, talvez seja importante considerar que as atividades dos observatórios priorizavam metas que incluíam a orientação dos navegantes, o serviço da hora e a demarcação geográfica. Isto era importante no início do século, mas com o surgimento dos trilhos, das rodovias e as fronteiras geográficas bem delineadas, outros imperativos sociais passaram a ser mais determinantes para a atividade da astronomia. Como as atividades astronômicas dependiam da resposta que davam às solicitações sociais, teriam que se constituir de modo bastante flexível para se atrelar às rápidas mudanças dos anos trinta se quisessem continuar em destaque.

No campo da biologia há exemplos claros de como essas mudanças, que vieram junto às novas determinações governamentais, influíram na instituição científica do país quando "o Governo decretou a lei de desacumulação de cargos no funcionalismo público, muitos pesquisadores optaram por outras instituições, a limitação imposta à preparação de produtos biológicos como medida de proteção à indústria farmacêutica, agravou a crise da instituição (Manguinhos), que conseguia verbas com a venda de produtos farmacêuticos"²².

Nos 30 anos, do período em análise, Manguinho teve quatro diretores, poder-se-ia mesmo dizer três, pois o último assumiu já em 1949. Este número talvez não tenha

sido menor porque todos tiveram que abandonar o cargo por motivos imprevistos. Os dois primeiros, por falecimento. A saída dos dois últimos, por exoneração voluntária, pode significar que os novos tempos já não comportavam o mandato vitalício²³. Esse esquadramento temporal na hierarquia da instituição científica pode ser algo que se coadunava com a sociedade que se apoiava na constituição da família patriarcal do início do século, entrando em descompasso à medida que foram surgindo mudanças, como a entrada da mulher no mercado de trabalho e a relativa perda do poder absoluto do patriarca. Porém trata-se de conjectura.

Para selecionar novos candidatos à pesquisa, Manguinhos costumava oferecer um curso de curta duração. Os bem sucedidos passavam a trabalhar junto a um grupo de pesquisa. Durante os primeiros anos, entretanto, não havia remuneração, o que se traduzia numa seleção de ordem econômica, pois o candidato para subsistir tinha que possuir uma fonte de renda, o que em geral significava depender da renda familiar. Além disso, como o novo pesquisador não possuía vínculo oficial com a instituição, sua permanência passava a depender fortemente da sua aceitação pelos pesquisadores do Instituto. Isto dependia inclusive da capacidade do novo pesquisador assimilar e conformar-se com os valores sedimentados na instituição. Não que isso fosse uma exclusividade desta instituição, mas o processo articulado para a contratação do novo pesquisador acentuava este quadro. É de esperar, que agravada a situação

financeira, houvesse um certo desestímulo ao surgimento de novos candidatos a pesquisador, que submetidos a esses critérios seletivos não podiam contar com grandes possibilidades de contratação.

NOTAS:

1. FURTADO, Celso - Formação Econômica do Brasil, São Paulo, Ed. Nacional, 1986, p. 180.
2. SZMRECSANYI, Tamás - Elementos para uma História Social da Ciência no Brasil durante o período de 1920 a 1950. Em pesquisa especial para o projeto História Social das Ciências no Brasil sob a Coordenação do Prof. Shozo Motoyama, USP, São Paulo, 1986. Apostila, p. 38.
3. BAER, W. - A Indústria e o Desenvolvimento do Brasil, Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1966, p. 30-34.
4. CARDONE, Edgar - A República Nova (1930-1937), SP/RJ, Ed. Difel, 1976, p. 5-6.
5. BAER, op. cit. p. 5-6.
6. SZMRECSANYI, op. cit. p. 21.
7. CARDONE, op. cit. p. 84.
8. Roberto Simonsen foi um dos líderes dos CIESP e inclusive pronunciou seu discurso inaugural. Participou também do Instituto de Organização Racional do Trabalho IDORT e do grupo fundador da Escola Livre de Sociologia Política em 1933.
9. SIMONSEN, Roberto - As Finanças e a Indústria, Discurso Inaugural realizado no CIESP, op. DE DECCA, E., "1930, O Silêncio dos Vencidos", São Paulo, Brasiliense, 1981, p. 37.

10. SZMRECSHNYI, op. cit: p. 26.
11. Ibidem, p. 26.
12. CASTRO, Edna M.R. - "Development et condition ouvrière. Étude sur une ville amazonienne: Belém, Paris, 1982, p. 76. Tese de doutorado pela école des Hautes études en Sciences Sociales.
13. Idem, p. 86.
14. RHEINBOLDT, H. - A Química no Brasil in AZEVEDO, F., (org), As Ciências no Brasil, São Paulo, Melhoramentos, 1965, p. 69.
15. MATOS, Anibal - Discurso de Colação de Grau dos Novos Químicos, Revista Brasileira de Química, janeiro, 1938, nº 25, vol. V.
16. CARVALHO, J.M. - Escola de Minas de Ouro Preto: o Peso da Glória. SP/RJ, FINEP/Ed. Nacional, 1978, p. 56-57.
17. Ibidem, p. 134-154.
18. Ibidem, p. 134-154.
19. FIGUEROA, Sílvia F.M. - Modernos Bandeirantes, São Paulo, Tese pela FFLCHUSP, Depto de História, 1987, p. 117.
20. MOURÃO, Rogério - A Astronomia no Brasil, in FERRI & MOTOYAMA (org), História das Ciências no Brasil, SP/RJ, Ed. Nacional/FINEP, 1979, p. 432-433.
21. Idem, 432-436.
22. DANTES, M. Amélia - Institutos de Pesquisa no Brasil in FERRI & MOTOYAMA, op. cit. p. 355-356.

23. MARTINS, Thales - A Biologia no Brasil, in FERRI &
MOTOYAMA, op. cit. p. 234.

9. MOVIMENTO PELA CULTURA E EDUCAÇÃO

Enquanto os institutos tradicionais, que vinham representando o lugar da ciência no Brasil, encontravam dificuldades por volta dos anos 30, paralelamente ouvia-se os ruídos de um movimento em que um dos seus eixos de luta, era a reivindicação por mudanças na instituição da ciência no Brasil. Grande parte dessas reivindicações eram articuladas no sentido de introduzir aspectos novos no ensino oficial desde os seus primeiros níveis, até o ensino superior, onde incluía-se a proposta dos novos saberes científicos.

No ano de 1932, tornou-se público o "Manifesto dos Pioneiros da Educação Nacional" assinado por 26 educadores brasileiros exigindo reformas que colocassem a escola do país de acordo com as "tendências sociais da época", inclusive porque "o método científico aplicado aos estudos dos problemas tradicionais acabou gerando uma nova concepção de educação segundo a qual é o educando, com o seu interesse, suas aptidões e tendências, quem deve ser o centro da ação pedagógica". Exigia também uma ação "mais objetiva por parte do Estado".

Uma instituição que serviu de suporte para o "Movimento Renovador" foi a Associação Brasileira de Educação. Nas conferências que realizou em alguns estados do país, muitas questões se traduziram em acirradas polêmicas, pois se colocadas em prática iriam atingir

profundamente a estrutura escolar, contrariar interesses de grupos e até da tradição familiar.

Ensino público, gratuito e obrigatório foi um eixo de reivindicações que se tornou polêmico. Situar o país no plano das nações civilizadas, foi uma justificativa desse eixo. A redução do analfabetismo era considerada também como uma via no sentido da "civilização moderna". Para os renovadores foi, portanto, um êxito o surgimento da lei que estabelecia "ser a educação um direito de todos e um dever dos poderes públicos proporcioná-la", embora em seguimento explicitasse "concomitantemente com a família"².

Entretanto, o próprio "Movimento Renovador" admitia "que em nosso regime político, o Estado não poderá, de certo impedir que, graças à organização de escolas privadas de tipos diferentes, as classes mais privilegiadas assegurem a seus filhos uma educação de classe determinada"³. O testemunho de um renomado pesquisador que vivenciou o período dá uma idéia da diferença entre a prescrição da lei e a sua aplicação. Segundo recorda, nas escolas oficiais aumentava a procura de vagas sem que a oferta aumentasse proporcionalmente. A solução dada pelo Estado foi a ampliação de um sistema de exames parcelados, que tinham o intuito de avaliar a aprendizagem sem a obrigação de fornecer escolas. Estudava-se com professores particulares ou em cursos pagos para prestar exames sob o controle do Estado⁴. Contudo, ao que parece, os movimentos em prol da renovação na educação foram determinantes para a

redução do índice de analfabetismo nos anos 30, que vinha se mantendo constante no início do século".

Direitos iguais de educação para ambos os sexos, segunda questão central exigida pelo "Movimento Renovador", não agradava os segmentos tradicionais da sociedade, que temiam uma mudança radical na tradição familiar. Os adeptos da igualdade consideravam que o conhecimento científico legitimava sua proposta, pois que este já havia estabelecido serem as desigualdades resultantes das "naturais diferenças psicológicas dos indivíduos, seus interesses e suas aptidões. Essas diferenças não advinham das diferenças de sexos". Propostas como esta, que interferem na tradição familiar, não poderiam ter uma rápida adesão da população. Entretanto, sua inserção em lei, ainda nos anos 30, estabelecendo a educação como um direito de todos, vinha em ressonância com a reivindicação dos renovadores, o que significa que na estrutura familiar desses segmentos letrados da sociedade alguma modificação estava se processando. Pelo menos já se via alguma mulher pioneira, seguindo uma outra carreira profissional diferente da pedagogia, até então a única profissão para as que logravam ingressar na escola, profissão geralmente abandonada depois do casamento.

O ensino laico era o terceiro ponto responsável pelas polêmicas nos debates pela renovação na educação. Recorde-se que a filosofia positivista, que ainda

mantinha influência no meio intelectual brasileiro, estabelecia o pensamento religioso como sinônimo de estágio primitivo na evolução do pensamento humano. Nem mesmo aqueles estudiosos da ciência, que passaram a constituir um movimento crítico ao positivismo, consideravam o pensamento religioso como algo mais que sinônimo de atraso e digno de ser excluído da escola pública. Embora, já na Primeira República, a Igreja tivesse perdido parte de seus privilégios no ensino oficial, continuava a ter hegemonia na escola particular, que representava uma fatia considerável na instituição do ensino secundário no Brasil. Isto sem dúvida era um forte motivo para que a igreja se opusesse a uma maior centralização do ensino no âmbito do Governo Federal².

Esta reduzida apresentação de um amplo movimento que se desencadeou em torno de propostas relativas a mudanças educacionais, pode parecer que apenas uma corrente tradicional e outra inovadora se defrontavam. Na realidade, um olhar mais acurado mostraria uma pluralidade de propostas concorrentes, cujos rótulos "Escola Nova" ou "Educação Nova" já são indicadores de que vinham com o pretexto de inovação³.

Os esforços em prol da renovação do ensino tiveram implicações posteriores, pois as normas legais, prescritas para regular o ensino oficial, que surgiram nos anos 30, refletiam em parte as reivindicações surgidas no bojo desse movimento. Não poderia ser reprovado quem se

recusasse a assistir aulas de religião, pois estas ficaram sendo opcionais, nem impedidas as mulheres que quisessem seguir profissões tradicionalmente destinadas aos homens, como as científicas e, como vimos, o Estado devia ter uma responsabilidade maior na redução do analfabetismo, já que era sua obrigação fornecer a educação nos seus primeiros níveis¹⁰.

A proposta de manter a descentralização teve menos êxito, no que diz respeito à legislação. Como ocorreu no campo econômico, o Governo Vargas desde o início tratou logo de intervir. Criou o Ministério da Educação e Saúde Pública, tratou de estabelecer reformas de cima para baixo e de criar normas para a admissão de professores. Determinou que a escola particular se organizasse de acordo com a pública e para fiscalizar o cumprimento das determinações criou a carreira de inspetor federal¹¹.

A Associação Brasileira de Educação vinha realizando, desde 1927, uma série de encontros ou "conferências" pelo país, no sentido de discutir os problemas de educação e contribuir para o estabelecimento de uma política para o ensino oficial. O Sexto Congresso Nacional, em 1934, notabilizou-se "sobretudo por se ter constituído numa demonstração do nível de radicalização a que havia atingido a disputa em torno do ensino religioso"¹². Foi ao tempo desse violento conflito que a Associação Brasileira de Educação, selou o seu destino como entidade influente e atuante¹³.

Neste congresso, Luiz Freire, renomado professor de física e matemática, apresentou uma proposta que estabelecia critérios para a organização de Faculdades de Ciências e Letras, que destinar-se-iam, inclusive, àqueles que preferissem seguir a "carreira científica" ao invés dos "cursos profissionais"¹⁴.

Tal proposta era um reflexo da ação que se vinha desenvolvendo na Secção de Ensino Técnico Superior da Associação Brasileira de Educação, que era liderada pelos também membros da Academia Brasileira de Ciências. Portanto, é possível traçar um fio de ligação entre esse movimento que agora exigia a instituição da formação do pesquisador e que por volta dos anos 20, já se posicionava contra o excesso de "utilitarismo" no projeto científico, mas logo começaria a exigir, como solução para isto, a criação de escolas superiores para a formação do pesquisador¹⁵, fossem estas denominadas Faculdades de Ciências e Letras ou Faculdades de Filosofia.

No momento em que se criaram as primeiras Faculdades de Filosofia, também se reuniam outras pré-existentes formando uma Universidade. Isto, como vimos, foi precedido por intensas reivindicações. Estava também previsto em lei, que estabelecia em 1931 ser função do ensino universitário, entre outras: "elevar o nível da cultura geral, estimular a investigação científica em quaisquer domínios do conhecimento humano" e "habilitar ao exercício de atividades que requerem preparo técnico e

científico superior"¹⁶. Esta última determinação já era de praxe; as duas primeiras, que previam a "elevação da cultura" e a "investigação científica", foram eixos principais de luta dos acadêmicos que se reuniam na Academia Brasileira de Ciências, já desde alguns anos antes da década de 20.

A lei estabelecia, ainda, "a dependência total de todas as demais categorias docentes, em relação ao catedrático"¹⁷. Mas, se este tinha um "absoluto poder" nos limites institucionais de sua cátedra, este poder ia até onde não se chocasse com a política educacional do Ministério da Educação. O movimento da universidade não só estava sob a fiscalização e o controle do Ministério da Educação como era este que nomeava diretamente aqueles que exerciam as principais funções de poder na Universidade¹⁸. Assim as Universidades que não se conformassem com a política do Ministério da Educação, sobretudo as que dependiam de apoio financeiro do Governo Federal, tinham que enfrentar sérias dificuldades.

NOTAS:

1. ROMANELI, Otaiza de O. - História da Educação no Brasil, Petrópolis, Ed. Vozes, 1980, p. 146-147.
2. Ibidem, p. 151-154 (Art. 148, Cap. II da Constituinte de 1934).
3. Ibidem, p. 147.
4. MATHIAS, S. - Entrevista.
5. Porcentagem de analfabetos com mais de 15 anos:
1900 = 63,3 %; 1920 = 69,9 %; 1940 = 56,2 %;
1950 = 50,0 %; ver Romaneli op. cit. p. 62.
6. ROMANELI, op. cit. p. 144.
7. CARDONE, Edgard - A República Nova (1930-1937), São Paulo/Rio de Janeiro, Difel, 1976, p. 179.
8. ROMANELI, op. cit. p. 142-145.
9. Ibidem, p. 129-130.
10. Ibidem, p. 151-153.
11. Ibidem, p. 131-139.
12. PAIN, Antonio - A UDF e a Idéia de Universidade, Rio de Janeiro, Ed. Tempo Brasileiro, 1981, p. 120.
13. Ibidem, p. 116-120.
14. Ibidem, p. 120.
15. Ibidem, p. 40-55. Ver também os diversos discursos publicados nas revistas da ABC, anos 20.
16. ROMANELI, op. cit. p. 133-134.
17. Ibidem, p. 134.
18. Ibidem, p. 134.

10. AS UNIVERSIDADES DO RIO DE JANEIRO:

A legislação promulgada logo após a mudança de governo em 1930, estabelecia que a Universidade do Rio de Janeiro seria integrada por nove escolas¹. Uma era localizada noutro estado, que era a Escola de Minas de Ouro Preto. Três nem chegaram a existir². Assim as unidades constituintes desta universidade, que a legislação promulgava e que tinham existência concreta e localizada no estado do Rio de Janeiro foram: a Faculdade de Direito, a Faculdade de Medicina e a Escola Politécnica, assim como, a Escola Nacional de Belas Artes e o Instituto Nacional de Música. Podemos traçar uma linha divisória entre essas cinco unidades, colocando de um lado as duas últimas por se constituírem o campo das artes, ou melhor, das belas artes e do outro lado as três primeiras por seu afastamento com relação a essa orientação. Estas podem ser entendidas como profissões liberais voltadas para o campo das leis ou das aplicações do conhecimento científico.

Este movimento que tendia a centralizar os cursos reconhecidos de nível superior, não começava neste momento, nem era exclusivo no Rio de Janeiro. Em 1913, já se organizava a Universidade do Paraná, no âmbito do governo estadual, que entretanto teve dificuldades a nível do governo federal, pois este por lei só reconhecia instituições de ensino superior implantados em cidades com mais de 1.000.000 habitantes. Esta universidade foi oficialmente reconhecida pelo governo federal somente em

1946; todavia não deixou de funcionar³. Como a universidade cada vez mais passou a representar um símbolo de desenvolvimento, o impedimento prescrito pela lei federal favorecia o contraste entre pequenas e grandes cidades. A Universidade do Rio de Janeiro não encontrou esse tipo de dificuldade, pois em 1920, quando foi criada, a cidade em que se implantou já superava este número de habitantes. Esta universidade foi criada pela "agregação de três escolas superiores pré-existentes no Rio de Janeiro, a Faculdade de Direito, a Faculdade de Medicina e a Escola Politécnica"⁴.

Pelo exposto se pode ver que as artes tinham um lugar significativo na Universidade do Rio de Janeiro; isto não quer dizer constituir-se isto uma tendência que continuasse a se impor, quando nos anos 30 o ensino superior deste estado se reestruturou. Como será visto mais adiante a ciência é que teve uma certa ampliação no currículo da universidade, pelo menos em relação ao momento imediatamente anterior. E se isto não significava o aumento da produção científica, pelo menos tratava-se de um maior espaço para o ensino de ciências e para as disciplinas calcadas no saber científico.

Em meados dos anos 30, varias modificações ocorreram no movimento da universidade no Rio de Janeiro. Em 1934, por decreto a Escola Politecnica do Rio de Janeiro e a Escola de Minas de Ouro Preto, são desmembradas da Universidade do Rio de Janeiro, para juntas, constituirem a Universidade Técnica Federal.⁵

Neste mesmo ano surge também a Universidade do Distrito Federal, composta por cinco unidades. Estas eram constituídas pelas chamadas: Escola de Educação, de Economia, de Direito e Filosofia de Ciências, e pelo Instituto de Artes⁴. Trata-se de acentuar que não havia no quadro da universidade, uma escola exclusiva para o ensino de ciência, o que ocorre neste momento, não como exclusividade no Rio de Janeiro, mas também em São Paulo, como veremos mais adiante.

Com relação às unidades constituintes dessas três universidades que estavam mais relacionadas com o conhecimento científico tem-se o seguinte quadro: a Universidade Técnica Federal, constituía-se de unidades destinadas à formação da profissão de engenheiro, ou seja, uma profissão que utilizava ciência para a aplicação técnica; na Universidade do Rio de Janeiro ficava a Faculdade de Medicina e portanto utilizava a ciência sobretudo para prática médica e finalmente, a Universidade do Distrito Federal, que com sua Escola de Ciências procurava colocar conhecimentos científicos em circulação na sociedade, e também criar condições para o exercício da produção científica. Observando essas distintas orientações, pode-se dizer que de certo modo refletiam os discursos da época, mais especificamente, aqueles que apresentavam uma separação, não só entre ciência e técnica, como no interior do próprio saber científico, ficando de um lado o que se destinava à aplicação imediata e de outro o que se afastava

desta destinação e - o que nessas considerações é mais importante - não se reivindicando a necessidade de uma aproximação imediata entre duas vertentes.

Das três universidades a que mais significava modificações em relação ao contexto anterior era a Universidade do Distrito Federal. Isto se justifica não só pela proposta de formar profissionais da ciência, como também economistas e educadores, três aspectos do quadro das tendências observadas no ensino superior dos anos 30. A formação de economistas e educadores também foi prioridade da Universidade de São Paulo, enquanto que uma Faculdade de Estudos Econômicos se incluiu na Universidade do Rio Grande do Sul. Todas três universidades foram criadas em meados desta década.

Como veremos adiante a Universidade do Distrito Federal findou antes da década seguinte à sua criação, mas isso não foi devido à formação profissional de seu quadro de professores, pelo menos no que diz respeito às suas metas prioritárias de formar professores de ciências e pesquisadores científicos. Da Escola de Ciências fizeram parte nomes que têm sido reconhecidos pelo meio acadêmico como profissionais experientes. São exemplos: na biologia, Lauro Travassos; na geologia, Djalma Guimarães e Viktor Leinz; na física, Costa Ribeiro e Bernhard Gross e, na química, Otto Rothe.

Com relação à experiência que esses professores tinham na atividade de pesquisa científica,

consideremos algumas evidências. Lauro Travassos centrava suas atividades sobre helmintologia. Foi um dos mais assíduos contribuintes nas publicações científicas apresentadas nas revistas da Academia Brasileira de Ciências. Entretanto se poderia objetar que suas pesquisas, na época em que foi criada a Universidade do Rio de Janeiro, já não representavam os temas avançados, porém o mesmo não se poderia dizer sobre o tema de pesquisa de Bernhard Gross - raios cósmicos - que, como veremos mais adiante, representava na época um tema avançado. Esses exemplos anteriores se situam nos campos da biologia e da física, porém com relação a essa experiência na pesquisa o quadro não se modifica quando se passa a outros campos como a geologia. Em 1929, quando Djalma Guimarães publicava nos Anais da Academia Brasileira de Ciências sobre a "Gênese dos Minerais de Manganês", publicava também "Der Gegenwertige Stand der Goldindustrie in Brasilien. Intern. Bergwirtschaft u. Bergtechnik" e "Upland diamond deposits, Diamantina District, Minas Geraes, Economic Geology, New Haven". Este professor logo saiu desta universidade mas ficou o geólogo Vicktor Leinz, que quando chegou ao Brasil já possuía uma bagagem significativa no campo da pesquisa científica, da qual falaremos mais adiante.

Vicktor Leinz conta que sua aula inaugural foi sobre "evolução geológica". Era quem dava "todas as aulas teóricas". Seus dois assistentes¹⁰ o ajudavam nos

trabalhos práticos, que considerava extremamente importantes, "para não ser livresco". Quanto ao apoio financeiro, "a Universidade permitiu - pois havia verba - que fosse importado todo o material desejado. E importamos essencialmente da Alemanha, projetores, material de ensino, mapas minerais, lâminas, microscópios, etc. E neste clima tivemos uma instalação muito boa para sua época. Falo da Geologia e Mineralogia"¹¹.

Claro que a facilidade de verbas, que se verificava neste projeto, não era uma regra geral que se apresentava nas instituições científicas de norte a sul do país. Como nos dias atuais, as verbas tinham endereço certo. A própria Universidade do Distrito Federal entrou em crise, por problemas que a partir de injunções políticas se manifestaram também com a carência de verbas. Quando em 1937 foi decretada a "lei de desacumulação de cargos"¹², impedindo que se tivesse dois empregos públicos ao mesmo tempo, muitos professores deixaram a universidade, sobretudo porque tinham outro emprego que pagava salários mais compensadores. Bernhard Gross optou pelo Instituto Nacional de Tecnologia, Viktor Leinz pelo Departamento Nacional de Produção Mineral, etc.

Quando o governo decretou a intervenção no Distrito Federal, em reação à Intentona Comunista, Anizio Teixeira, idealizador e reitor da Universidade foi afastado da Secretaria de Educação. Isto significava que o projeto da Universidade do Distrito Federal, que se concretizava com

a liderança deste professor , dificilmente teria condições de se consolidar. E de fato esta Universidade fechou suas portas em 1939. Refletia-se no seu interior os conflitos políticos em torno do momento em que se implantava uma ditadura no país, momento em que se procurava eliminar as oposições, inclusive com o recurso da violência¹³.

A Escola de Ciências e a Faculdade de Filosofia também eram conseqüência das lutas que vinham sendo travadas, sobretudo na década anterior, pelos que reunidos na Academia Brasileira de Ciências ou na Associação Brasileira de Educação faziam coro com o protesto: " não há entre nós um estabelecimento onde se cultive a ciência desprovida de utilidade imediata e levada até a pesquisa dos problemas novos e das questões não resolvidas . Em uma palavra não existe entre nós um instituto onde seja cultivada a ciência pura em todos os ramos"¹⁴.

Tal era o caso de Lélío Gama e Theodoro Sampaio. Lélío era membro da Academia Brasileira de Ciências e pesquisador do Observatório Nacional. Dedicava-se ao estudo da teoria dos limites, linhas geodésicas, curvas reversas e magnetismo terrestre. Contribuiu com entusiasmo para a criação da Universidade do Distrito Federal, tendo pronunciado a aula inaugural em 1935. Nesta Universidade foi diretor da Secção Matemática da Escola de Ciências. Theodoro ocupava a cátedra de Física Matemática da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, enquanto dedicava-se ao estudo das ciências, necessários ao exercício da engenharia ou das

modernas teorias, inclusive com o intuito de colocá-las em circulação no país, tais como a Teoria da relatividade ou a Física Quântica. Deslocou-se para S. Paulo, onde integrou o núcleo dirigente que se incumbiu de estruturar a universidade neste estado, criada em 1934. Portanto a Universidade de São Paulo foi criada quase ao mesmo tempo da Universidade do Distrito Federal e como veremos teve um pessoal experiente em ensino e pesquisa científica diferindo quanto ao apoio, que recebeu do aparelho de estado, por isso no que se refere ao êxito de suas propostas teve trajetória diferente.¹⁵

NOTAS:

1. PAIN, A. - A UDF e a Idéia de Universidade, Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1981, p. 67-68.
2. PAIN, A. - Por uma Universidade no Rio de Janeiro, in SCHWARTZMAN, S., Universidades e Instituições Científicas no Rio de Janeiro, RJ/Brasília, CNPq., 1982, p.63-4. (Os estabelecimentos inexistentes foram a Faculdade de Educação Ciências e Letras; Fac. de Farmácia e Fac. de Odontologia).
3. ROMANELLI, O. - História da Educação no Brasil, Petrópolis, Ed. Vozes, 1980, p.132.
4. Ibidem, p. 132.
5. PAIN, op. cit. p. 69.(Mantinha-se a Universidade do Rio de Janeiro integrada pelas Faculdades de Medicina, Direito e ainda, a Escola de Belas Artes e o Instituto de Música.
6. Ibidem, p. 72.
7. ROMANELLI, op. cit. p. 132.
8. SCWARTZMAN, S. - Formação da Comunidade Científica no Brasil, São Paulo/Rio de Janeiro, Ed. Nacional/Finep, 1979, p. 177-8.
9. As publicações científicas completas de Djalma Guimarães, podem ser vistas em " Contribuições à Geologia e à Petrologia", ed. pela Soc. Bras. de Geologia, Núcleo de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1985.

10. Um de seus assistentes foi o conhecido geólogo Othon Leonardos.
11. LEINZ, V., entrevista FINEP, p. 23-9. (Todas as citações deste parágrafo são de autoria deste geólogo).
12. SCHWARTZMAN, op. cit., p. 181-188.
13. Ibidem, p. 176-180.

11. O MOVIMENTO DA CIÊNCIA PARA SÃO PAULO.

O deslocamento de Teodoro Ramos para São Paulo pode ser visto não apenas como um fato isolado, mas fazendo parte de um movimento mais amplo que levou outros estudiosos para este Estado. Em São Paulo, nos anos 30, ao invés de redução, as condições necessárias ao desenvolvimento de determinados domínios da atividade científica foram ampliadas. Isto significou, melhores condições salariais, valorização do trabalho de pesquisa, apoio de grupos influentes, verbas do setor oficial do país vindas do estrangeiro e a criação ou ampliação do sistema de contrato de trabalho com dedicação exclusiva, que dava ao pesquisador condições de se fixar em um único instituto. Este sistema de contrato de trabalho podia ser observado, no Instituto Butantan, Instituto Biológico e no Instituto Agrônomo de Campinas.¹ A Universidade de São Paulo, e sua Faculdade de Filosofia, já surgia com essas condições satisfatórias de trabalho.²

Se as reivindicações para a criação de faculdades de filosofia se manifestavam no Rio de Janeiro desde os anos 20, pelo menos em 1930 já eram realidade em São Paulo. O manifesto do Professor Ernesto de Souza Cruz, engenheiro e também catedrático da Faculdade de Medicina do Estado de São Paulo, é um exemplo significativo, inclusive porque era publicado na revista da Escola Politécnica. E este estabelecimento tinha uma tradição de usar o

conhecimento científico, para aplicações na engenharia e não considerá-lo como uma meta em si. O manifesto estranhava que a populosa capital de São Paulo não possuísse ainda "um grande centro de atividade cultural capaz de permitir o estudo desinteressado das ciências, das letras e das artes, sob suas múltiplas formas e fora da esfera de ensino profissional ou estabelecimento científico que visam utilidade imediata"³. Deve-se considerar que o autor deste manifesto era um renomado professor e que apresentava-se em uma revista publicada por uma escola do mais alto nível na hierarquia oficial do saber no Brasil.

Em 1934, criava-se a Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Esta iniciativa devia-se em grande parte ao "esforço de alguns intelectuais ligados à elite paulista para fundar uma universidade que granjeasse hegemonia cultural para São Paulo"⁴. No que diz respeito aos setores de ciências desta faculdade constavam os institutos de Física, História Natural e Química. Esta constituição significava um aumento de espaço para o exercício da Física, que antes dos anos 30, não tinha lugar próprio amparado com verbas estatais, para a produção do seu conhecimento como meta em si. Isto se torna mais evidente quando se compara com o setor de biologia. Ciência já de certa tradição no Brasil, nesta estrutura de faculdade de filosofia, tinha que partilhar com a geociências a carga horária destinada ao estudo da História Natural. Quanto à química, agora, passava também a ser

exercida através de um projeto não direcionado estritamente para o atendimento imediato de uma exigência da produção material.

Heinrich Rheinboldt, vindo da Alemanha para dirigir o curso de Química, justificava a importância desta ciência com três motivos: construía os "esteios de uma cultura geral"; fornecia conhecimentos para um "trabalho profícuo em grande número de profissões práticas"; e em conjunto com a física e matemática "era a base de todas as ciências naturais"⁵. Este último motivo representava um novo modo de conceber a ciência e em particular a química.

Na década anterior aos anos 30, a química estava estritamente direcionada para metas de produção material preestabelecidas. Ao contrário a física e a matemática se aproximavam mais de uma postura filosófica e de uma representação "pura" ou "desinteressada", embora houvesse também o ângulo "aplicado" ou voltado para a engenharia. Entretanto, pode-se dizer, que, de acordo com essas inclinações, a química estava mais afastada da física e da matemática que agora nos anos 30, quando se aproximavam segundo a concepção de uma função básica. Esta função comum entendia-se como uma espécie de pilar sem o qual não poderia "haver um estudo perfeito da Mineralogia, Geologia, Botânica, Zoologia ou Biologia"⁶.

Os conceitos de ciência básica e de ciência pura portanto não eram idênticos nem originavam-se no mesmo

momento histórico. O primeiro, como se sabe, até hoje está em vigor, enquanto o segundo ficou na obscuridade.

Rheinboldt, como único professor catedrático no campo da química, centralizava, quanto a esta ciência, o poder de decisão pedagógica, cabendo a ele decidir o método e o conteúdo do curso inteiro. Os professores assistentes², também vindos da Alemanha, incumbiam-se de preparar as experiências ou explicar aos alunos como realizá-las sempre de acordo com a orientação do professor catedrático.

As idéias de Rheinboldt afinavam com a expectativa da Universidade pela qual havia sido contratado: a formação seletiva de quadros para a liderança intelectual do País. Segundo suas idéias, o químico possui aptidões inatas, "já deve vir ao mundo com certos dons". Não bastava entretanto essa seleção inata e natural da espécie dos químicos: esses dons precisavam ser despertados no decorrer dos estudos. Além desta função motivadora que devia ter o mestre, reivindicava-se uma função sistematizadora, pois era "necessário ensinar o estudante, de modo sistemático a pensar quimicamente". Devia-se portanto fazer o estudante pensar de acordo com uma racionalidade que se entendia ser particular da própria química.

Ao lado dessa sistematização das idéias ou do pensamento era exigido também uma sistematização no comportamento ou certa normalização nos hábitos e atitudes: "junto com o entusiasmo pelo trabalho científico Rheinboldt introduziu o método e a rígida disciplina germânica"³.

O cursos de química tinham uma orientação que reservava uma certa ênfase para a experimentação a partir da qual se procurava vincular a teoria. No laboratório onde os alunos podiam passar até o dia inteiro, tinha sempre um professor assistente para orientá-los. Nas aulas "magnas", em que o professor titular expunha a teoria de modo mais sistemático, esta era apresentada à medida que uma experiência ia sendo realizada. Diante da convergência de atenções o professor catedrático ia encadeando símbolos e conceitos que a experiência lhe comunicava.

Rheinboldt era um químico de procedência alemã e, como seus compatriotas de mesma especialidade que vieram ao Brasil, no período em análise, valorizava o ensino experimental. Ele próprio declarava ser a memorização e a abstração teórica não só desnecessárias como devia-se "evitar uma sobrecarga do cérebro com fatos isolados e combatendo-se a decorar coisas desconexas"⁹.

Não significava, entretanto, a pretensão de extirpar a memorização com todo peso que ela representava e representa até hoje no ensino oficial. Tratava-se de mudar o modo de memorização, que deveria agora derivar do trabalho experimental e não a partir dos manuais teóricos. Na nova ética o "estudante precisa estudar os fenômenos em trabalhos práticos pessoais sempre de novo até que possa reconhecer e interpretar com exatidão, até que se tenham gravado indelevelmente em sua memória as semelhanças ou diferenças existentes entre os fenômenos"¹⁰.

Na fase inicial do curso, essas concepções do professor catedrático encontravam maior possibilidade de serem aplicadas, já que todas as disciplinas dependiam da sua coordenação. Os professores assistentes tinham uma função de fato compatível com essa designação. As disciplinas, portanto, não eram tão independentes quanto hoje.

O papel seletivo do curso se fazia através de mecanismos que de certo modo são comuns até os dias de hoje. Uns explícitos nas próprias normas, como a verificação periódica da aprendizagem ou o controle do tempo fixado para a frequência do aluno. Outros, como o mecanismo de seleção econômica, decorriam da própria estrutura de funcionamento da instituição na dinâmica social.

Embora gratuito, o curso exigia "tempo integral", o que implicava uma seleção econômica, pois dificultava empregos paralelos. Os alunos deviam ter recursos para se manter, ou seja, em geral a ajuda vinha da família. Esta situação estava em ressonância com a estrutura familiar patriarcal da sociedade e inclusive representava um reforço a esta estrutura. A família tinha um grande peso na escolha da carreira profissional de seus membros: "Minha paixão era matemática. Eu já tinha um irmão que seguiu engenharia civil. Meus pais não queriam ter dois engenheiros civis. Portanto eu entrei na Escola Politécnica para fazer Engenharia Química"¹¹.

Os caminhos enveredados pelos alunos da primeira turma do curso de Química da Universidade de São Paulo são bem significativos dos papéis sociais reservados àqueles que seguiam este curso. Um foi para a indústria. A única mulher da turma fez inclusive doutorado, dedicou-se à pesquisa científica e abandonou a carreira profissional por ocasião do casamento. Os outros dois alunos dirigiram-se para o ensino e a pesquisa acadêmica.

Mesmo estes que se dirigiram à atividade acadêmica, embora desempenhassem a mesma função, tinham atividades diferenciadas ou individuais, o que estava de acordo com a estrutura pedagógica do curso, que, desde a graduação, "era quase um ensino individual. Tinha um professor assistente no laboratório o dia inteiro com quem podíamos discutir nossas dúvidas. Éramos apenas quatro estudantes"¹². Desse modo a instituição atuava em ressonância ou em reforço a duas tendências, que se acentuaram até os dias atuais, tendo à frente países industrializados: a fragmentação dos papéis sociais e o reforço do comportamento individual.

O tempo de formação era quatro anos para a graduação. Logo foi criado um novo patamar para se atingir o ponto mais elevado da hierarquia escolar: o doutorado. Neste curso, o aluno estudava o que considerasse necessário para a sua pesquisa pois não havia disciplinas obrigatórias. "Os trabalhos de pesquisa tiveram início com os primeiros doutorandos em 1939 e as três primeiras teses foram

defendidas em 1942"¹³. Até o fim do período, 1949, entre as 66 teses defendidas na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, 15 eram de química, o que representava o maior número em relação às outras disciplinas.¹⁴

Logo podiam-se ver publicações derivadas das atividades na Faculdade de Filosofia. Para viabilizar essas publicações, a Universidade de São Paulo criou boletins especializados como os boletins de química. Podiam-se ver também, já antes de finalizar os anos 30, resultados das pesquisas, publicadas em revistas fora do país, como por exemplo na "Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft", de origem alemã.¹⁵

A química entretanto, nos anos 30, não mudara imediatamente de endereço, indo residir exclusivamente na Faculdade de Filosofia. Era encontrada em outros lugares, inclusive sob processo de modificação que a colocaria sob o signo de ciência moderna: "em princípios de 1935, com o recebimento e montagem do novo aparelhamento adquirido, abrangendo, entre outros campos, difração de raios X, espectrografia, fornos de alta temperatura etc., podia considerar-se plenamente aparelhada a Seção de Química do Instituto de Pesquisas Tecnológicas"¹⁶.

Não há elementos, ainda, para considerar as pesquisas feitas através dessa novidade instrumental, entretanto, pode-se adiantar que certas atividades realizadas neste instituto têm sido consideradas de bom

nível, pelos especialistas no campo da química, tais como os trabalhos de química analítica sob liderança de J. Maffei.¹⁷

Havia também as atividades que se realizavam no Laboratório Paulista de Biologia, sob a coordenação do químico Quintino Mingóia. É ele quem afirma ter vindo da Itália por dois motivos. Primeiro, dificuldades profissionais: nenhum dos discípulos de meu professor ia obter cátedra. Depois, a violência fascista: "as coisas foram apertando até que só podíamos ir à congregação de camisa preta". Com referência ao Brasil, conta este pesquisador, lá, "só se falava em cobras, lepra e outras doenças parasíticas". Com essa perspectiva delineada a partir de outro continente, podia-se ver aqui "material abundante" para a pesquisa no campo da quimioterapia bacteriana". E, em 1937, já se estavam preparando sulfas e apresentando resultados nesse campo.¹⁸

A revista que permite uma melhor avaliação daquilo que se fazia no Brasil, no campo de química é provavelmente a Revista da Sociedade Brasileira de Química, que em certos aspectos diferia da revista da Academia Brasileira de Ciências. Era mais especializada em uma modalidade científica, pois dirigia-se exclusivamente a publicação da química. Era menos interessada em fazer um esquadrinhamento seletivo do saber, o que refletia a posição da Sociedade. Não estabelecia critérios de admissão para seus sócios, ao contrário, prescrevia ser sua intenção, "congregar os esforços de todos que se dedicam a química ou

a suas aplicações e de todos que se interessam, pelo desenvolvimento dessa ciência"¹⁹.

Esta revista permite uma visão panorâmica do que fazia a química da época, pois trazia não só a informação sobre as atividades desta ciência na indústria, com também um noticiário amplo "do que pudesse ser útil ao químico". Havia inclusive publicações oriundas do meio acadêmico. A maioria dos artigos estava relacionada com a indústria no Brasil: havia estudos sobre vitaminas, processos de esterilização de peles, fabricação de sabão, óleo comestível e lubrificante, processo de vulcanização, preparo do açúcar e da gasolina. Um estudo sobre o álcool combustível concluía que ele poderia ser acrescentado à gasolina sem necessidade de modificar os motores dos veículos, com vantagens no rendimento. Os artigos derivados do meio acadêmico, eram em menor proporção e já se podiam ver os resultados derivados das atividades nas faculdades de filosofia criadas nos anos 30, como, "sobre alkylo mercapto-iodeto de enxofre bivalente", assinado por Rheinboldt²⁰.

Em 1937, a revista da Sociedade Brasileira de Química dedicou o número de julho ao III Congresso Sul Americano de Química, realizado no Rio de Janeiro sob a presidência do químico e militar, Comandante Álvaro Alberto. Centenas de comunicações científicas foram realizadas nas várias seções de química: orgânica, inorgânica, analítica, biológica, farmacêutica, industrial, agrícola, de

combustíveis, para o ensino, bromatológica, toxicológica e legal.²¹

Este intercâmbio sul americano era algo peculiar, pois a tendência no meio científico brasileiro era o relacionamento direcionado para os países industrializados da Europa e com os Estados Unidos, em segundo lugar. Esta postura da Sociedade Brasileira pode ser considerada política e certamente não neutra, embora os diretores da Revista da Sociedade Brasileira de Química afirmassem não ter esta "um caráter de partidarismo faccioso": "debateremos estudos da atualidade política econômica, criticaremos quando necessário, dentro de uma norma de inflexibilidade e neutralidade, visando sempre o progresso da nossa pátria"²².

Entretanto há matérias publicadas que atestam um posicionamento nacionalista e conservador. Em 1936, afirmando não ter outro objetivo senão prestar, nesta hora histórica, a sua colaboração "às forças vivas e conservadoras do País" a revista publicou o discurso do Presidente da República realizado no início deste ano, cujo tema principal era o combate ao comunismo, identificado como carência de desenvolvimento, "especie de regresso ao primitivismo nas formas elementares de organização social; caracterizada pelo predomínio do instinto gregário e cujos exemplos típicos são as antigas tribus do interior da Ásia". Para combater o comunismo, o presidente propunha "convicções próprias, seguras e claramente conformadas, com projeções

definidas no campo social, e econômico e mesmo no das artes e filosofia"²³.

Tema idêntico está vinculado ao discurso do Governador do Estado de São Paulo, publicado na revista do mesmo ano, onde afirma que essas "dificuldades" ou "desentendimentos" têm na raiz "um problema de educação", que para ele seria o "problema brasileiro". Sua proposta era estabelecer um largo programa de educação nacional. E a alma desse programa seria "uma estreita coesão entre a Universidade e o Exército, que passariam a ser alimentados por uma única corrente de fé patriótica"²⁴. Para eliminar essas "dificuldades" ou "desentendimentos", o governador tinha uma proposta concreta, que era fazer da educação "uma irresistível força de disciplina e solidariedade". Incitava os professores a se engajar nessa missão e esperava que a Universidade de São Paulo tomasse parte dela.²⁵

Com este parecer, o governador entendia a educação e a universidade não como um lugar de confronto, de disputas e multiplicidade de idéias, e sim como o lugar onde estas seriam confinadas e disciplinadas para uma direção predeterminada.

Não há elementos para avaliar a ressonância dessas propostas no interior da comunidade dos químicos. Entretanto pode-se dizer que pelo menos aquela multiplicidade de idéias observada nos anos 20, a respeito de ciência e educação, já não transparece claramente.

A existência desta sociedade específica para a química, sem dúvida influenciou para que ela não tivesse uma participação ampla na Academia Brasileira de Ciências, nos anos 30, que era a sociedade que se preocupava em congregar as diversas modalidades científicas. É verdade que as publicações, durante a década, somaram 16, o que não é desprezível. A maior parte das publicações em química, 11, eram assinadas pelo químico militar Alvaro Alberto, mantendo assim a assiduidade das publicações sobre material explosivo, que vinha apresentando desde a década anterior.²⁴

Nos anos 30, pode-se dizer, que a atividade no campo da química crescera, mas em alguns polos como o localizado junto à indústria que ia se concentrando no Estado de São Paulo. Era onde a química começava a dar indícios de se afastar de sua anterior vocação exclusivamente agrícola, onde começa a ter preocupações com a metalurgia ou os combustíveis. Foi também por esse momento que surgiu seu viés já menos preocupado com uma imediata aplicação, sob o conceito de química básica e sobretudo com o suporte da Faculdade de Filosofia.

NOTAS:

1. DANTES, M.A - Institutos de Pesquisa Científica no Brasil, in FERRI e MOTOYAMA, S., História das Ciências no Brasil, São Paulo, Edusp/CNPq, 1980, p. 358-359.
2. MOTOYAMA, S. - A Física no Brasil, in FERRI e MOTOYAMA, op. cit., p. 73.
3. CRUZ, E. S. - Considerações em Torno de Alguns Aspectos do Problema Universitário. Revista Politécnica nº 99 mai-jun, 1930, p. 4.
4. MOTOYAMA, op. cit, p.75.
5. RHEINBOLDT, H., Orientação de Ensino, in Anais da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1934-1937), p.47.
6. RHEINBOLDT, op. cit., p.47.
7. Os professores assistentes, H. Hauptmann e H. Stettiner, não tinham a relativa independência que possuem aqueles, nas universidades atuais nomeados sob esta designação.
8. MATHIAS, S. - Cem Anos de Química no Brasil, Col. da Rev. de História LXII, São Paulo, USP, 1975, p. 25.
9. RHEINBOLDT, H., Apud. MATHIAS, op. cit., p.22.
10. Ibidem, p.22.
11. MATHIAS, S., Entrevista.

12. MATHIAS, op. cit., p.27.
13. MATHIAS, S. - Heinrich Reinboldt (1891 - 1955), in
Ciência e Cultura, 1587 (1980), 32(11).
14. Anais da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da
USP (1939-1949), "Doutoramento", v.1, p. 309-400.
15. MATHIAS, op. cit., p. 24-5.
16. Ibidem, p. 37.
17. Ibidem, p. 35.
18. MINGOIA, D., Entrevista FINEP, p. 3-4.
19. Rev. da Soc. Brasileira de Química, nº 1, Rio de
Janeiro, 1929, folha de rosto.
20. Idem, vol. IV, p. 169.
21. Idem, julho, 1937, nº 19.
22. Idem, jan, 1936, vol. 1, nº 1. (Folha de apresentação
assinada pelos diretores D. Galante e A. Tuma)
23. Idem, jan., 1936, vol. 1, nº 1, p. 6-8.
24. Idem, fev., 1936, vol. 1, nº 2, p. 44-47.
25. Idem, fev., 1936, vol. 1, nº 2, p. 44-47.2
26. Estes números podem ser facilmente constatados nos
índices das revistas publicadas pela Academia
Brasileira de Ciências, nos anos 30.

12. O AVANÇO DA FÍSICA COM NOVOS TEMAS.

Um curso específico para a formação de físicos também fez parte da estrutura da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Como na Química, um especialista europeu, veio contratado especialmente para dirigir o curso. Gleb Wataghin era russo, naturalizado italiano e veio para o Brasil tanto pelas condições de trabalho favoráveis que aqui lhe ofereciam como pela crise por que passava a Europa².

Wataghin introduziu aqui o campo científico de sua formação que era raios cósmicos. Ele tinha já um certo reconhecimento da comunidade científica, por suas incursões sobre a produção múltipla de mesons, ou de outro modo, pelo estudo da natureza das partículas constituintes dos raios cósmicos, que, na sua colisão no topo da atmosfera terrestre, chegando do espaço, continuam sua viagem pela atmosfera, reestruturando-se numa configuração que lhe conferia a designação de "chuveiros de partículas"⁴. A opinião científica vigente sobre os raios cósmicos era que seriam constituídos de elétrons e de mesons. Entretanto, no momento da determinação destas partículas, em 1936, havia muitas dúvidas sobre a estrutura dos raios cósmicos, ou seja, eles constituíam-se um campo aberto para a investigação científica.³

Wataghin começou procurando desenvolver tanto física teórica como experimental. Sua formação entretanto

sugestão foi contratado para seu assistente o físico experimental Giuseppe Occhialini. Este procedente da Itália, veio para o Brasil pelas condições difíceis por que passava a Europa. Já amalhara certa experiência. Inclusive trabalhando com Rutherford em Cambridge e com Blackett polarizou suas atenções para o aperfeiçoamento da câmara de Wilson, que era o aparelho fundamental para a detecção dos raios cósmicos.

Nos anos 30, portanto, introduzia-se no Brasil um novo campo de interesse científico. Raios cósmicos eram um tema diferente da física clássica já tradicional nas Escolas de Engenharia. Diferia também dos temas que na década anterior foram introduzidos sob o signo de ciência moderna, tais como a teoria da relatividade ou a física quântica. Se a teoria da relatividade ocupara, na década anterior, o lugar para onde convergiam as atenções dos físicos cujos nomes se registraram na história como renovadores, agora, nos anos 30, a teoria da relatividade cederia seu lugar para os raios cósmicos. Nos Anais da Academia Brasileira de Ciências o tema da relatividade esmaecia. Das três dezenas de publicações sobre a física registradas durante a década, 13 eram sobre raios cósmicos, ou com o propósito de criar um substrato para seu entendimento. Isto significa cerca de 43%. E se estes dados não bastarem para se concluir pela dominância dos raios cósmicos, acrescente-se que praticamente todos os estudiosos em física que têm logrado destaque na memória de seus pares,

debruçaram-se sobre o tema. O "Relatório Geral dos Trabalhos do 'Symposium' Sobre os Raios Cósmicos", realizado no Brasil em 1941, registra de modo concentrado o resultado das pesquisas que vinham se processando desde os anos 30. Além dos professores italianos já citados, o simpósio registrou a contribuição de pesquisas assinadas por B. Gross, Costa Ribeiro, M. Schenberg e até um membro da igreja, Pe. Ruser.

É importante ainda assinalar que esta especialidade, juntamente com a física das partículas elementares e a física nuclear não eram, nos anos 30, demarcadas como campos estritamente distintos do conhecimento. Costumava-se designar apenas por física nuclear o campo de onde se derivou essas subdivisões. Além disso, nos países industrializados, era o campo que atraía as maiores atenções, aquele que fazia os grandes nomes, os prêmios Nobel.

"A física é uma ciência experimental e por isso requer os meios experimentais adequados", destacava Wataghin, e a "enorme importância da física na vida de hoje para a formação da cultura e para o progresso técnico induziu muitos países a aumentarem notavelmente as dotações aos laboratórios e a aumentarem o número de assistentes e docentes junto às Universidades".

No que se refere à formação desses assistentes, docentes e outros profissionais de nível superior, para os quais os conhecimentos da física eram considerados necessários e obrigatórios, dizia Wataghin ser

importante "formar a sua mente, acostumando-se aos raciocínios e métodos rigorosos da ciência exata". "Quanto à matéria que constitui a física clássica", considerava "mais que suficiente para fins de ensino superior". Assim "seria errado introduzir, nos dois primeiros anos da Escola Politécnica e da Faculdade de Ciências, idéias da Mecânica Ondulatória ou da Relatividade".⁵

A experimentação, o rigor no método e na racionalidade, a associação entre a ciência e o progresso da técnica, nada disso desconheciam os que vinham se dedicando ao estudo da física no Brasil, no período imediatamente precedente; entretanto como vimos não eram os elementos que valorizavam. O que consideravam prioritário na arquitetura científica era maior flexibilidade, o aproveitamento da intuição, o campo da livre iniciativa que até se contrapõe à orientação que ora se institui. Isto, obviamente, não exclui a pertinência de elementos semelhantes nos dois projetos, como a "valorização da ciência como mecanismo para a formação da cultura".

Se antes as publicações científicas eram assinadas individualmente, agora surgiam em coautoria, às vezes, entre um mestre e seus discípulos, outras, entre dois professores ou pesquisadores, porém em geral pertencentes ao mesmo grupo. Não se tratava de um intercâmbio entre pesquisadores de duas localidades do país, por exemplo, B. Gross no Rio de Janeiro e G. Wataghin em São Paulo. Embora ambos produzissem o que de mais avançado em pesquisa pudesse

se considerar no Brasil de então e tivessem uma área de interseção, os raios cósmicos, não houve uma publicação conjunta.

Criara-se uma expectativa favorável a essa experiência destinada à formação de profissionais da ciência. Para essa formação, muitas estratégias poderiam ser adotadas. Cada uma delas alteraria de modo diferente a hierarquia de saber e de poder no interior das instituições de nível superior, especialmente no local e no domínio científico onde se instalassem. Por isso não é de estranhar que a reação ao grupo de Wataghin, ou aos filósofos como costumavam ser designados, viesse da Escola Politécnica.

Aí era onde circulava o que se admitia da maior importância no campo da física e da matemática. A Escola Politécnica tinha sólida tradição. Seu nível de ensino era considerado excelente pelos que pretendiam ser engenheiros, cujo diploma lhes abria as portas do mercado de trabalho, com conseqüente ascensão social. As instalações da Escola Politécnica foram partilhadas com o curso de física, quando este iniciou suas atividades.

Entretanto a reação não era unânime, havia os simpáticos aos filósofos, se não fosse assim Wataghin não encontraria possibilidades de ensinar uma disciplina para os alunos da própria Escola Politécnica, que aliás foi de onde saíram os primeiros colaboradores de Wataghin. Alguns candidatos a engenheiro também passavam a fazer os cursos de ciências da Faculdade de Filosofia.

Wataghin tinha a "preocupação de procurar os melhores alunos para fazer física", depõe um ex-aluno, "é claro que nem todos aceitavam", entretanto seu objetivo principal "era formar pessoas para o departamento de física"⁴. "Ele chegou no primeiro dia de aula e disse: vocês são 30 pessoas, desses 30 somente uns 15 vão seguir meu curso, talvez uns 10 possam entender o que eu vou dizer, 5 podem ir além, mas 1 é que realmente vai aproveitar muito minhas aulas"⁷. Dito desse modo "isto parece ter um aspecto muito antipático, mas tinha uma motivação, cada aluno ficava certo de ser esse um"⁸. O intuito de Wataghin podia ser motivar os alunos, ou outra intenção, mas parece claro, por esse modo alegórico de se expressar, que não se tratava de modificar a tradição anterior, que considerava a ciência como uma atividade para as minorias, embora houvesse a tentativa de aumentar o "número de assistentes e docentes junto as Universidades"⁹.

Como ocorria no curso de química, o de física também exigia do aluno um horário que lhe deixava pouca possibilidade de exercer uma profissão paralela. Como não havia bolsa de estudo, a família devia ter recursos para sustentá-lo.

Do ponto de vista dos primeiros alunos, que lograram atravessar essas barreiras seletivas e se tornaram pesquisadores reconhecidos, essa experiência do curso de física foi bastante positiva. Eles a consideram mesmo como uma verdadeira renovação, um salto qualitativo em relação ao

panorama do ensino de ciências que vinha sendo rotina no interior das faculdades. "É desnecessário dizer que ao iniciarmos estes cursos ficamos completamente deslumbrados, porque fomos postos em contato pela primeira vez com um mundo totalmente diferente. Em nossa formação de engenheiros, recebíamos normalmente aquele tipo de aulas, que é bem característico ainda na maioria das Universidades brasileiras. O professor entra, dá sua aula e vai embora. Não conversa com o aluno e com frequência usa um livro ultrapassado"¹⁰. "Nós achávamos, por exemplo, que as ciências como a matemática, a física e a química representavam algo que já estava completamente cristalizado e morto (...) para nós foi uma surpresa, ao seguirmos um método e uma didática totalmente diferentes, constatarmos que essas ciências eram vivas"¹¹. Outras características, de Wataghin, menos relacionadas com a sua bagagem científica, foram também consideradas importantes para que o projeto científico que liderou na Faculdade de Filosofia tivesse o atestado de êxito. É comum ouvir dos alunos de Wataghin pelo menos os que mais tarde se tornaram pesquisadores científicos, frases elogiosas, como: "era uma pessoa muito simpática, tinha um temperamento muito aglutinante. As qualidades dele, juntamente com sua vivência tiveram um papel muito grande no desenvolvimento da física nuclear brasileira"¹².

Seria ingênuo pensar em compor um certo número de descrições que resgatassem objetivamente as

características intrínsecas deste professor. Deve-se levar em conta, ainda que esses depoimentos sejam de pessoas que tem em comum o fato de serem pesquisadores bem sucedidos. Esses depoimentos indicam que com a introdução do curso de física houve uma mudança na orientação didática da praxe no ensino de ciências nas faculdades.

O curso de física tinha uma orientação mais uniforme se compararmos com a que se observa nos dias de hoje. Os alunos se integravam nas atividades de pesquisa desde o início, sob a orientação do catedrático. Era este que na fase inicial de funcionamento do curso ministrava todas as disciplinas que tinham a física como conteúdo. Havia também as disciplinas de matemática que eram ministradas pelo catedrático da área. Aliás, os cursos de física e matemática tinham muita semelhança. Todas as disciplinas do curso de física faziam parte do curso de matemática, com exceção de física teórica, matéria do último ano.¹³

Com essa orientação os alunos que se formavam publicavam seu primeiro trabalho de pesquisa, mais ou menos quando terminavam a graduação, que era programada para três anos. Na primeira "turma" do curso de física em 1936, houve um único aluno formado, Marcelo Damy de Souza Santos, que em meados do ano seguinte publicou o artigo, "On a New Type of Particle Counter", em co-autoria com Wataghin, no Journal of Cientifical Instruments.

Outro que pode ser incluído entre os primeiros físicos que saíram da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo foi Mario Schenberg, embora os cursos que aí concluiu não fossem propriamente de física: em 1935, formou-se engenheiro eletricitista e em 1936 bacharel em matemática. A relativa identidade entre os cursos de física e matemática, sem dúvida, davam uma base que tornava mais fácil a incursão de um campo do conhecimento para o outro. Schenberg, entretanto, encontrou dificuldades em obter apoio institucional para empreender atividades no campo da matemática por ser de origem judaica. O catedrático desta ciência, sendo fascista recusou-se a tê-lo sob sua coordenação. Schenberg ficou portanto sob a coordenação do catedrático de física, publicando logo ao concluir a graduação um artigo intitulado, "Sui interazione degli elettroni", na revista "Nuovo Cimento". Esta revista gozava de certo prestígio no meio científico europeu e "esse trabalho representando basicamente a generalização relativística da força de interação eletromagnética de Coulomb, foi o primeiro 'paper' teórico sobre a Eletrodinâmica Quântica realizado no Brasil"¹⁴

Esses resultados, aos quais a comunidade científica tem conferido um atestado de êxito, tornaram-se possíveis, pelos fatores apresentados, tais como, professores experientes e considerados estimulantes pelos alunos etc., mas também pelas condições favoráveis propiciadas pela instituição, como um salário que permitia

ao professor dedicar-se profissionalmente somente ao seu projeto científico. Promissoras perspectivas aos que estavam ingressando na carreira também tinham sua influência: "já no segundo ano eu estava informado que o Wataghin tinha duas vagas para preencher. Sonia Aschauer, que se formou antes de mim, pegou uma vaga e ficou uma sobrando, quer dizer, a não ser que eu fizesse grandes besteiras, estava mais ou menos na cara que o Wataghin ia me convidar"¹⁵. Nesta fase inicial em que se implantou o curso de física no Brasil, os alunos percebiam que, se aprendessem a metodologia determinada pelas exigências do trabalho científico e fossem aprovados nas disciplinas do curso, teriam grandes possibilidades de serem contratados como professores do próprio curso de física e de poderem dar continuidade a seus trabalhos de pesquisa, com salários que eles consideravam bons, ou pelo menos havia quem assim considerasse: "a remuneração era boa, melhor que agora (...), quer dizer, naquele tempo a vida aqui era mais barata"¹⁶.

Ainda nos anos 30, algumas publicações científicas podiam ser vistas como resultado das atividades dos componentes desse projeto tais como os que versavam sobre a mecânica quântica, o monopolo magnético e principalmente sobre os raios cósmicos. Estes e outros resultados contribuíram para que a opinião da comunidade científica, sobre esse projeto da física no Brasil dos anos 30, tenha sido favorável. E se este projeto se desenvolvia em São Paulo, que, nas décadas anteriores nem tinha uma

tradição de pesquisa tão marcante como o Rio de Janeiro, cabe perguntar o que acontecia neste estado.

As atividades que têm sido consideradas bem sucedidas, na física do Rio de Janeiro, nos anos 30, não tiveram como em São Paulo o lugar exclusivo da faculdade de filosofia¹⁷. Tem-se atribuído um papel importante ao Instituto Nacional de Tecnologia, criado em 1934, que teve entre suas prioridades estudar o aproveitamento de matérias primas regionais e possibilitou certas atividades de pesquisa científica¹⁸.

Liderou essas atividades o alemão, Bernhard Gross. Ele tinha sido assistente de E. Regner na Universidade de Berlim, com quem trabalhou em medidas de raios cósmicos na atmosfera. Estudou com Planck, Schrodinger, ou seja, nomes que ficaram conhecidos como os principais responsáveis pelas transformações por que passava a física naquela época. Com a recessão na Alemanha a contratação de novos professores era cada vez mais rara e, se ocorria a remuneração era insuficiente. Assim, em 1933, Gross veio para o Brasil. Já conhecia o país e acreditava na possibilidade de trabalhar e se estabelecer aqui. No ano seguinte foi contratado para o recém criado Instituto Nacional de Tecnologia¹⁹.

Gross também foi contratado para curso de física da Universidade do Distrito Federal, desde seu início, em 1935. Porém, optou pelo Instituto Nacional de Tecnologia, quando o governo assinou o decreto de

desacumulação proibindo trabalhar em mais de uma instituição pública: "em 37, com a Revolução eu não podia mais acumular o lugar de professor da Universidade e de funcionário do Instituto que naquele tempo (...) dava mais facilidade de pesquisa"²⁰. O diretor deste estabelecimento procurava dar um certo apoio para que atividades de pesquisa pudessem ser realizadas, assim "a minha divisão gozava de uma certa independência dentro do Instituto. A física tratava de assuntos totalmente diferentes, por exemplo, 'fall out' e medidas radioativas"²¹.

No Brasil, Gross continuou a pesquisar no campo de sua formação anterior, os raios cósmicos, tornando-se, desde 1934, um assíduo contribuinte do Anais da Academia Brasileira de Ciências. Entre os 27 artigos sobre física, aí publicados a partir desta data até o fim dos anos 30, 12 foram assinados por Gross, o que corresponde a cerca de 44%. Destes, a maioria versava sobre raios cósmicos e a seguir dielétricos.

Dielétricos não era um assunto tão em evidência como os raios cósmicos nem o campo de conhecimento em que Gross se especializara, portanto alguns fatores devem ter influenciado para que Gross passasse a estes estudos: "achei que aqui no país (...) as atividades científicas deviam ter interesse tecnológico". Em 1934, "eu comecei um trabalho por acaso. A Light estava interessada em saber a resistência do isolamento dos cabos telefônicos que ela usava. Então eu, ou melhor, nós começamos a medir. Aí esses

fios apresentavam um fenômeno que sempre tinha me fascinado, já na Alemanha, além dos raios cósmicos. Era o que se chama de absorção dielétrica. π medida que o trabalho progredia, também começamos a estudar a parte teórica e daí saiu uma série de trabalhos"²².

Ao lado dessa ênfase pela associação entre ciência e a tecnologia, deve-se considerar que Gross de início pertencia a duas Instituições com orientações distintas: a Universidade, lugar de pesquisa acadêmica, e um Instituto de tecnologia, lugar da ação pragmática. Isto deve ter influenciado para que Gross, pelo menos até o fim dos anos 30, tivesse se dedicado a duas pesquisas de representação distintas e condizentes com essas duas orientações: os raios cósmicos e os dielétricos, de significados mais acadêmico e pragmático, respectivamente.

Quem mais se influenciou pela pesquisa de Gross foi um ex-aluno da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, que depois foi seu assistente na Universidade do Distrito Federal: Costa Ribeiro. Embora ingressasse nessa função em 1928, suas atividades de pesquisa só se iniciaram por volta de 1940. Esta experiência no Rio de Janeiro difere da que se observou em São Paulo. Aqui foram os alunos do curso de física que logo passaram a exercer atividades de pesquisa. Isto, para ser entendido, deve-se levar em consideração não só a instabilidade do curso do Rio de Janeiro como a sua relativa massificação. Em 1936, matricularam-se no curso de física 23 alunos.²³ Embora a

desistência fosse grande, restando no final do ano somente cerca da metade, é significativo quando se compara com São Paulo cujo número de alunos era tão reduzido que permitia um acompanhamento quase individual, o que sem dúvida favorecia a formação de alunos para uma atividade tão individual quanto era a pesquisa.

NOTAS:

1. WATAGHIN, G. - entrevista, FINEP.
2. MOTOYAMA, S. - A Física no Brasil, in FERRI e MOTOYAMA, História da Ciência no Brasil, São Paulo, Edusp, 1979, p.70-1.
3. BASSALO, J. - Crônicas da Física, Universidade Federal do Pará, 1987, p. 385.
4. WATAGHIN, G. - Do Ensino da Física nas Escolas Secundárias e Superiores, Anuário da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de S. Paulo (1934-1935), São Paulo, 1937, p.43-5.
5. Ibidem, p. 43-5.
6. VARGAS, M. - entrevista, (este professor entrevistado por nós, foi aluno de Wataghin na Escola Politécnica e hoje é pesquisador e professor desta escola)
7. Ibidem.
8. Ibidem.
9. WATAGHIN, G. - op., cit. p. 44.
10. DAMY, M. - entrevista, FINEP.
11. Idem.
12. SCHENBERG, M. - entrevista, FINEP.
13. Esta semelhança foi concluída através da comparação do currículo dos dois cursos, publicados no Anuário da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de S. Paulo (1939-1949), p. 22-3.

14. BASSALO, op. cit. p. 383-415.
15. LATES, C. - entrevista, FINEP.
16. SCHENBERG, M. - entrevista, FINEP.
17. MOTOYAMA, op. cit., p. 71-3.
18. PAIM, A. - Por uma Univ. no Rio de Janeiro, in
SCHWARTZMAN, S. (org.), Universidades e
Instituições Científicas no Rio de Janeiro
Brasília, CNPq., 1982, p. 63-5.
19. GROSS, B. - entrevista, FINEP.
20. Idem.
21. Idem.
22. Idem.
23. PAIM, op. cit. p., 72-3.

13. HISTORIA NATURAL

Vimos no capítulo anterior que S. Paulo, nos anos 30, ao invés de redução, ampliou as condições institucionais para a atividade científica. Isto significava melhores condições salariais para o profissional de ciências, valorização do trabalho de pesquisa, apoio do aparelho de estado e de setores sociais influentes, verbas estatais ou de instituições estrangeiras, condições para que o pesquisador pudesse ter vínculo empregatício em um único estabelecimento, etc..Essas tendências podiam ser constatadas também nos principais centros de ciências biológicas: Instituto Biológico de Defesa Agrícola Animal do estado de S. Paulo, Instituto Butantan e Instituto agrônômico de Campinas.

A própria criação do Instituto Biológico, um pouco antes dos anos 30, pode ser considerada uma ocorrência estimulada por este clima propício para a ciência que passava a se verificar no estado de São Paulo. A criação deste instituto absorvia vários pesquisadores do Rio de Janeiro, ou melhor de Manguinhos. Um dos principais idealizadores Artur Neiva, tinha participado das campanhas sanitárias que se processaram no Rio de Janeiro em décadas anteriores. Depois, quando ocupou o cargo de Diretor da Higiene do Estado de São Paulo, um problema ameaçava a orientação da economia do país que se apoiava na cultura do café: a broca do café. Esta praga, verdadeira epidemia que se alastrava em um vegetal, determinava não só a existência

de prioridades no Instituto Biológico, de projetos como o intuito de combatê-la, como influenciava na própria criação deste instituto.

O impulso que se verificou nos institutos de biologia de São Paulo, nos anos 30, também ocorreu naqueles, que já existiam desde o início do século, como o Butantan e o Agrônômico de Campinas. Eles ampliaram seu corpo de pesquisadores e criaram condições de trabalho para que estes pudessem se dedicar exclusivamente ao seu projeto de pesquisa. Em contrapartida, as pesquisas sobre os produtos naturais, que estes institutos vinham processando, adquiriam dinamismo, o Butantan preocupando-se com o aproveitamento de plantas medicinais e o Agrônômico de Campinas com a produção agrícola, sobretudo as que se vinculavam aos projetos governamentais. Os estudos deste agrônômico incluíam o café, o milho e o algodão, isto num momento em que a crise da superprodução do café influiu em que houvesse uma certa ênfase em diversificar a produção agrícola do país, já que o apoio quase exclusivo da economia na exportação do café, tinha se mostrado vulnerável. Não se tratava entretanto apenas de ampliar os projetos já existentes, ambos institutos implantavam novos projetos com o significado de atualização do conhecimento científico e da própria estrutura institucional. Assim verificava-se o surgimento das seções de química para aplicações na biologia e na genética.³

Nos anos 30, passava a ser importante, que um instituto de biologia incorporasse projetos de química e de genética, inclusive porque eles davam um significado de atualização ao projeto biológico. Eram tendências que já se manifestavam nos países considerados cientificamente avançados e excluir essas tendências era sinônimo de ultrapassado: "nós mesmos olhávamos para toda aquela parte do grande desenvolvimento da taxionomia dos vermes, de insetos, com certo desdém"⁴. Isto não significava entretanto que a taxionomia deixasse de ser praticada nos anos 30, nem que deixasse de existir, ainda na obscuridade, toda uma imensa variedade de seres biológicos, desconhecidos e desclassificados. Não era tampouco a falta de utilidade que colocava a taxionomia agora em fase de desvalorização.

No projeto da biologia a química passava a ser considerada indispensável. Contratava-se experientes químicos estrangeiros, como o alemão K. Slota ou o físico-químico húngaro, D. Klobuzitzsky, que vieram para o Instituto Butantan. Se estas medidas adotadas pelos institutos tinham o intuito de moderniza-los, ao mesmo tempo as exigências impostas pelo que representava a modernização determinava certas dificuldades. Apesar das contratações a biologia iria se ressentir da falta de químicos. eles existiam no país mas não em número e com a disposição suficiente para atender as solicitações que a nova estrutura demandava: "quando eu trabalhava com estriçnina e precisava de metil estriçnina, que é estriçnina metilada" recorda um

biólogo, "não consegui no Rio de Janeiro nem em S. Paulo, quem fizesse uma operação que era banal e já havia químicos que podiam fazer isso", a explicação para isso seria "que cada um estava ocupado com os seus próprios problemas".

Essa ausência de diálogo, não se dava somente entre duas disciplinas distintas. Se aplicava inclusive nos diversos ramos da própria biologia. Mesmo a criação da universidade, que pretendia facilitar o intercâmbio de conhecimentos, não resolvia o problema. Com a criação do cursos de biologia da Universidade de S. Paulo, "surgiu esse prédio que abrigou a parte de parasitologia da faculdade de Veterinária, a de Odontologia e a de Fisiologia. Mas os alunos não se conhecem ou se fazem oposição. Os professores mal se cumprimentam. Fizemos uma tentativa entre nós fisiólogos da Veterinária, em que eles poderiam dar uma parte do meu curso quando se tratasse de animais domésticos e eu daria aulas lá. Mas nunca foi possível".

Esta é a perspectiva particular de um biólogo que viveu os anos 30. É sugestiva por indicar, que naquele momento, o "isolamento nos domínios do saber científico já se constituia um problema. Como poderia ampliar-se o diálogo nos domínios de um saber cada vez mais dividido e especializado? Ora nos países que ditam as regras do saber científico, a questão da especialização talvez seja menos problemática, pois a divisão em subdomínios do conhecimento surge da própria dinâmica derivada da produção de conhecimentos. Nos países que seguem as regras impostas para

a instituição científica no exterior, quando um indivíduo consegue apropriar-se dos conhecimentos científicos que representam as inovações, estes em geral, lá na sua origem, já estão sendo subdividido em novas especializações, transformado, ou ainda considerado ultrapassado, o que determina para os que seguem as regras, a necessidade de apropriação dos novos saberes em circulação no exterior. Isto como ocorre até hoje determina domínios do conhecimento quase atomizados ou constituídos por indivíduos confinados pelo próprio saber apropriados a não ser que encontrem de imediato um meio favorável a expansão desses saberes. Não se tem aqui a pretensão de encontrar a solução para essa questão, trata-se apenas de demarcar sua existência já nos anos 30, que foi um momento promissor para a introdução de novos domínios científicos no Brasil, como a genética.

A implantação da genética no Brasil, pode ser considerada uma das características dos anos 30, não pelos seus primeiros indícios, que já existiam anteriormente, mas pelo impulso que tomou nesse momento. Em S. Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Bahia, podiam ser encontrados, grupos tentando desenvolver pesquisas segundo os conhecimentos sob o título de genética. O que significa que esta especialidade passava a ter um certo destaque no campo da biologia. iam para o exterior brasileiros para estudar e se aperfeiçoar em genética. Vinham para cá especialistas estrangeiros liderar projetos de pesquisas. Modificavam-se os currículos das escolas de nível superior para reservar

mais tempo à nova disciplina, aumentando a carga horária dos cursos ou substituindo outra disciplina que se excluía. O suporte financeiro para a genética podia ser pouco se comparado com alguns países, mas aqui, era pelo menos melhor que o recebido por grande parte de outros projetos científicos. Foi um dos campos do conhecimento que nesta ocasião esteve nas prioridades dos investimentos que a Fundação Rockefeller de origem Norte Americana, fazia no Brasil.⁴.

De início, os grupos que contavam com melhor apoio das instituições estatais eram os que se dedicavam a pesquisa em genética vegetal, ou seja, os que procuravam justificar suas atividades ressaltando o objetivo de melhorar as espécies vegetais tornando-as mais apropriadas aos fins econômicos. Como foi dito, as pesquisas se dirigiam para as culturas do milho, do algodão e do café entre outros vegetais. Com a crise econômica de 1930 e os problemas gerados pela superprodução do café, a produção agrícola brasileira tentava redirecionar suas metas sobretudo pela tentativa de diversificar os produtos para exportação. A genética se implantava junto a promessa de obter espécies mais resistentes às pragas e mais apropriadas ao consumo e a comercialização, ou no dizer do geneticista, procurava-se "obter variedades híbridas superiores de maior produtividade"⁵.

A genética introduzia modificações no campo das ciências biológicas destinadas a fornecer conhecimentos

para a melhoria da produção agrícola. Sua preocupação não eram mais a nutrição das plantas pela adubação adequada do solo, nem o desenvolvimento de práticas racionais de cultivo apoiadas no conhecimento das épocas adequadas para o plantio. Pode-se ainda dizer que o objetivo central da genética não estava relacionando com o desenvolvimento da planta segundo os ditames da natureza, e sim, criar uma nova espécie, um ente superior, uma nova raça, que pelo seu vigor resisitisse a natureza, as suas intempéries.

As condições que se estabeleceram para esse projeto foram tais que alguns nomes se notabilizaram através dos trabalhos desencadeados nesta fase inicial de implantação da genética no Brasil, como Carlos Arnaldo Krug, ou Friederich Brieger, este de origem alemã, dois pesquisadores que tinham em comum o fato de se dedicarem a genética vegetal ligada aos problemas agrícolas. Entretanto não foram estes os únicos problemas que suscitaram os estudos de genética¹⁰.

Na década anterior a Associação Brasileira de Educação já oferecia cursos de genética ou hereditariedade. A Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, desde 1918, criara o curso, "Noções de Genética e Evolução"¹¹. Se no âmbito do ensino a genética começava a ser introduzida, ela também passava a ditar as matizes teóricas para determinadas pesquisas biológicas: "nas fezes de um jaranaca que recebíamos de uma ilha do litoral de S. Paulo, encontrei

penas de passarinho. Pesquisador que era fui verificar como essa pena tinha aparecido ali", continua o biólogo, "esta jararaca se habituou a morar e dormir em cima de arbustos sobre os quais vão pousar as aves". Este hábito desta serpente e o fato que seu veneno "era diferente do veneno da jararaca do continente, junto a outros indícios, motivaram a seguinte hipótese: "temos aqui a biologia em evolução".¹²

Em 1935, o catedrático de biologia da Universidade de S. Paulo, estabeleceu as bases para o que seria o curso sob sua coordenação: "começaremos procurando limitar o campo de nosso estudo e portanto estabelecer quais as características que nos permitem identificar os seres vivos e distingui-los dos sistemas não vivos"¹³. Era preocupação de André Dreyfus determinar os limites de atuação do campo da biologia, Uma das preocupações de Dreyfus era determinar o campo de ação da biologia de modo a constituir, como dizia o título da sua aula, "A biologia como ciência autônoma". Esclarecia: "um dos fatores mais importantes na individualização da biologia geral, em relação aos demais ramos das ciências naturais, foi o desenvolvimento extraordinário tomado, a partir de 1900, pela hereditariedade ou genética"¹⁴. Esta ciência se "prende a citologia", e portanto considerava importante em um curso de biologia, "analisar minuciosamente a célula"¹⁵. Esses conhecimentos seriam fundamentais para apreender o

tema central do seu curso: "de posse desses conhecimentos entraremos então no estudo da hereditariedade"¹⁴.

Naquele momento portanto era importante colocar em circulação um saber que prometia perseguir problemas tão amplos e intrigantes como aqueles "relativos ao sexo, a variação da espécie e a sua evolução"¹⁷. Não se pretendia entretanto associar esse projeto a problemas sociais tão amplos como fizera a eugénia. Tratava-se, neste caso, mais, de definir os limites para a genética de modo que sua cientificidade pudesse ser assegurada: "se uma eugénia verdadeiramente científica é possível só sob uma base mendeliana poderá ser assentada"¹⁸.

Segundo ainda Dreyfus, "o gosto pelas ciências exatas e o exame, sem ideias preconcebidas, dos resultados que obteve, cruzando, durante 8 anos, 22 variedades de ervilhas, bem como, a ideia genial de partir dos casos mais simples para chegar aos mais complicados, explica talvez, porque um leigo resolveu um dos problemas máximos"¹⁹. Assim, a cientificidade da biologia significava também que ela se tornara de "descritiva para essencialmente experimental e tal é hoje o seu caráter"²⁰.

Interessa, agora, salientar alguns aspectos da biografia deste renomado biólogo, mais precisamente aqueles que parecem refletir certas tendências que foram se delineando através das três décadas que compõe o período em análise. Como os que se dedicaram a biologia, nos anos 20, Dreyfus era formado em medicina e atuava profissionalmente

em vários estabelecimentos, como a Faculdade de Medicina do rio de Janeiro e a Colônia dos Psicopatas Juliano Moreira. Nos anos 30, traferira-se para a Universidade de S. Paulo sob um contrato de trabalho em "dedicação exclusiva". Destaque-se ainda que este professor "falava francês como a própria língua, mas apenas arranhava o inglês"²¹. Nos anos 40, entretanto, quando os Estados Unidos, lugar da lingua inglesa, passou a exercer maior influência na instituição científica brasileira, foi para lá que Dreyfus se dirigiu e realizou um estágio científico. Possuia a erudição e o conhecimento diversificado, que era característica comum aos acadêmicos da primeira fase. Posteriormente procurou se especializar no campo da genética. A seu respeito são freqüentes as considerações como, " professor estimulante" ou que "estabelecia relações com seus alunos extremamente pessoais"²². Isto parece indicar uma dedicação a atividade de ensino que era marcante no fase inicial do período em análise e depois foi se esmaecendo a medida que a pesquisa científica foi exigindo mais tempo e se impondo como atividade principal segundo os valores do meio acadêmico. Nos anos 40, Dryfus procurou se dedicar mais as atividades de pesquisa como atestam suas atividades junto a Dobzhansky. Colaboração que inclusive não era comum entre professores já experientes. Os professores estrangeiros que vieram para o Brasil nos anos 30, desenvolviam seus projetos de pesquisa em geral com a colaboração de jovens estudantes e não com a de renomados professores da área acadêmica

Nos anos 30, portanto, os estudos de genética se centraram tanto no sentido de desenvolver a teoria científica em si, como em projetos que se vinculavam aos problemas da produção agrícola. Suas intenções podem até ter incluído o estudo de plantas medicinais, mas não iam até a tentativa de interferir de modo imediato nas práticas da clínica médica ou nos planos de higienização como fizera antes o movimento eugenésico. A preocupação da genética nesta ocasião era mais com os vegetais e os animais irracionais. Na década seguinte já se poderá ver algum trabalho sobre genética humana, mas sua participação junto aos demais pode ser considerada bastante tímida. Há quem acredite que essa timidez fosse consequência da "influência nefasta que os eugenistas alemães e a propaganda nazista exerceram"²³. O certo é que o tema da raça perdeu a importância sendo abandonado mesmo por um de seus mais assíduos estudiosos: o fisiologista Miguel Ozório de Almeida antes preocupado em determinar diferentes características raciais dos seres vivos, abandona o tema e passa a orientar suas pesquisas para o estudo do câncer²⁴.

Esta mudança significava também uma adequação aos parâmetros do que representava a atualidade. Isto não só pelo objeto da pesquisa como pelas técnicas propostas por Miguel Ozório de Almeida: "a partir de 1933, dedicouse exclusivamente ao problema do câncer. O método exigia maquinaria especial"²⁵. Ele propunha também para este

problema uso do raio X, ou seja, "a nova técnicas de rontgenterapia"²⁶.

Atribui-se a Henrique Morize o papel de ter introduzido no "Brasil o estudo dos raios X, isto no fim do século passado, ocasião em que publicou o "Novo método para a determinação de projétis pela radiografia"²⁷. Tratava-se sobretudo de um estudo teórico e também um modo de chamar atenção para a possibilidade de investigar o interior da matéria através da sua representação fotográfica. Já nos anos 30, entretanto, os aparelhos destinados a produzir os raios X, começavam a constar nos laboratórios de alguns institutos o que lhes dava inclusive um caráter de atualidade no campo da ciência. O Instituto de Pesquisas Tecnológicas, por exemplo, recebeu um aparelho de raios X para sua Secção de Química em 1935²⁸.

Embora a fisiologia viesse adquirindo um certo destaque na instituição da biologia no Brasil, tal não era comparável ao que se verificava com a genética. O setor destinado ao estudo das ciências biológicas na Faculdade de Filosofia da Universidade de S. Paulo, dividia-se em três cátedras: Botânica, Zoologia e a de Biologia. Esta, como se assinalou anteriormente, colocava a genética em destaque. Mas para reafirmar o que foi dito, é importante acrescentar o que o catedrático da área de Botânica sobre a trajetória desta ciência á partir de épocas anteriores. Segundo seu depoimento, "a botânica tinha como principal objetivo a classificação sistemáticas das espécies vegetais. Os

institutos de então tomavam como principal fim a classificação e a determinação dos gêneros e espécies. A botânica transformou-se muito desde essa época. A teoria celular e a fisiologia ascenderam aos poucos ao primeiro plano, seguidas dos problemas de nutrição e, principalmente hoje em dia, dos da hereditariedade".²⁹

A atualidade que, neste caso, se atribuía a genética, também lhe colocava no ponto mais avançado da trajetória de um movimento ascendente e positivo da ciência no tempo, concepção que era compartilhada pelo responsável da área de zoologia, pois segundo este havia: "sensíveis modificações na interpretação de múltiplos problemas das diferentes divisões da zoologia"³⁰, e explicava que essas modificações deviam-se ao "surto" de alguns domínios científicos, tais como, da "morfologia", da "fisiologia causal do desenvolvimento" e da genética"³¹.

Nos Anais da Academia Brasileira de Ciências, a partir da segunda metade dos anos 30, começaram a surgir publicações como "Sobre o significado de algumas experiências de silvicultura para a teoria da evolução"³² ou sobre "A origem dos mamíferos"³³. Estes estudos, relacionados com a evolução da espécie, procuravam se alinhar segundo as mais recentes teorias da genética. Estas publicações entretanto eram minorias se comparadas com as de significado mais tradicional. Destas são exemplos: "A estrutura foliar das gramíneas sob o ponto de vista morfológico e taxionômico"³⁴; "De l'importance des

araignées"³³; "Resistência e conservação do vírus de myxoma de coelho"³⁴ e; "New hilidade from Brasil, Hilídeos novos do Brasil"³⁵. Havia também publicações diferentes destas que se orientavam para o estudo dos parasitos e para a identificação e classificação de novos entes biológicos, como, as "Variations des globules sanguis après l'injection de venins ophidiques"³⁶⁻³⁷

Hoje, nas escolas superiores, os cursos para a formação de biólogos e geólogos são distintos, mas isto pode até ser considerado como uma bifurcação dos antigos cursos de história natural. Na fase inicial das faculdades de filosofia, não havia um curso específico para formar biólogos e outro para geólogos, os que iriam exercer essas especialidades se formavam nos cursos de história natural. Na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de S. Paulo, no campo da biologia havia três cátedras enquanto no campo das geociências só havia uma.⁴⁰ Com relação ainda a parte de geociências do curso de História Natural, o programa estabelecia uma só cadeira para Mineralogia e outra para Geologia, ambas com um ano de duração. As considerações acima permitem concluir que o espaço da geologia nesta Faculdade era menor tanto em relação às ciências exatas como à biologia.

O caterático da disciplina tecia críticas quanto a essa redução pois segundo ele, isto colocava o curso da Faculdade de Filosofia "equiparado ao que em regra se ministra na Escola Politácnica, onde as duas matérias tem

um caráter que chamarei propedêutico, servindo de subsídio a Ciência das Construções"; na Faculdade de Filosofia o espaço das geociências deveria ser maior pois "os cursos de Mineralogia e Geologia têm fins próprios, porque servem para a cadeira científica ou para o professorado secundário ou os que se dedicam à profissão de geólogo"⁴¹.

De qualquer modo, as biociências e as geociências que partilhavam o curso de história natural, pretendiam formar tanto o professor como o pesquisador científico e nesta pretensão se identificavam com as demais especialidades científicas que constituíam os cursos da faculdade de filosofia.

As propostas do catedrático de mineralogia, que era a única cátedra da parte de geociências contida no Curso de História Natural da Universidade de S. Paulo, tinha certas semelhanças com as dos catedráticos das outras áreas científicas. Elas privilegiavam um curso com relativa "exercitação prática", onde o aluno pudesse aprender "acima de tudo a escolher conceitos fundamentais" e "exercitar-se em explicar todas as consequências que daí possam se derivar". Acreditava que com a efetivação de sua proposta o estudante sairia do curso com um certo método "que o poria em condições de melhorar ou aprimorar a sua preparação mesmo só com auxílio de livros"⁴². Assim, enfatizava a aprendizagem dos conceitos fundamentais, a exercitação prática e o reforço da ação individual, que eram um tripe

onde se apoiavam os projetos de curso dos catedráticos das demais áreas científicas.

Era costume do catedrático da área de mineralogia apresentar as teorias científicas sob uma perspectiva histórica. Segundo um ex-aluno, Ettore Onorato", era um professor empolgado. Dava aula de mineralogia e difração de raios X. Tinha a arte de contar história. Costumava terminar as aulas deixando os alunos suspensos: 'os senhores vão pensar se esse fenômeno é ondulatório ou corpuscular'. A gente ia para casa e ficava meditando sobre o problema.⁴³

Junto a essa orientação didática ia-se introduzindo a teoria, que convergia sobretudo para a confecção de modelos geológicos, mineralógicos e cristalográficos. Havia também os trabalhos práticos de determinação de minerais e fósseis.⁴⁴ Por sua vez esses conhecimentos específicos, que se transferiam através das aulas, tinham uma correlação estreita com a atividade de pesquisa que o catedrático realizava, como atestam suas publicações, "La struttura della matéria cristalina e di Raio X" ou "Il método dei Bragg", de 1934 e 1935, respectivamente.⁴⁵

A introdução desses temas era um movimento diferente do que vinha se observando através das publicações derivadas das atividades geológicas, já enraizadas na tradição local, ou mesmo naquelas que começavam a surgir pela autoria dos geólogos dos institutos

ou serviços geológicos. Os estudos que estes publicavam, nos anos 30, versavam sobre temas, como minerais radioativos, tectônica de placas, metalurgia e uso do carvão, água subterrânea, estudos espectroquímicos e ainda teorias utilizando os conhecimentos da física e da química. A maior parte desses estudos exigiam a observação direta no campo do objeto de análise embora houvesse prática de laboratório⁴⁶.

O lugar da cristalografia era sobretudo o laboratório, pelo menos o da cristalografia experimental, portanto, ela vinha junto a uma especialização maior, inclusive no que se refere ao surgimento da subdivisão entre o geólogo perito nas práticas de laboratório, de um lado, e de outro, o dedicado as práticas de campo.

Nas revistas da Academia Brasileira de Ciências, nesta década 30, quando foi marcante a presença de pesquisadores estrangeiros no Brasil, continuou a predominar de modo absoluto as publicações dos professores nativos, no campo da geologia. A maioria desses professores eram profissionais do Departamento Nacional de Prospecção Mineral. Para se ter uma idéia do vigor das publicações da geologia, dizer que seu total nas revistas dos anos 30, ficava atrás somente das situadas no campo da biologia.⁴⁷

Na opinião de Viktor Leinz, renomado geólogo alemão, que veio para o Brasil, em 1934, aqui havia geólogos "excelentes como se pode ver pelo trabalho que deixaram. E ao que tudo indica essa afirmação não se trata de uma simples tentativa de valorizar seus pares, pois ainda nos

anos 30, apresentou uma tese sobre granitização no Congresso Europeu de Geologia em Frankfurt e essa tese era de autoria do geólogo brasileiro Djalma Guimarães, que não pode comparecer pessoalmente ao local do Congresso.⁴⁸

Logo ao chegar ao Brasil Viktor Leinz passou a trabalhar no Departamento Nacional de Produção Mineral. As atividades dos geólogos deste departamento foram significativas, tanto no que diz respeito a exploração de minerais com fins econômicos, como na contribuição para as publicações em revistas científicas. Isto não quer dizer que esses dois aspectos da atividade geológica fizessem parte de um projeto que se desenvolvessem separadamente visando mútua implicação. As atividades da geologia econômica, às vezes, tinham relação com os temas que eram publicados nas revistas científicas, mas nem sempre. Por exemplo, embora o petróleo se constituísse uma prioridade nos anos 30, inclusive no departamento Nacional de Produção Mineral, as publicações científicas de estudos sobre petróleo foram raras, pelo menos nas revistas da Academia Brasileira de Ciências. Isto parece indicar que outros temas prestaram-se melhor a enunciados de reconhecimento científico.

A ênfase que o departamento de Produção Mineral deu a busca do petróleo, era sobretudo um reflexo da intenção governamental, que tinha interesse neste mineral tanto pelo seu valor como mercadoria, mas também como fator ideológico de mobilização da população. O projeto do petróleo, se iniciou um pouco antes dos anos 30, mas foi

nesse momento, que ele passou a ser acentuado como "um problema nacional". A designação "ouro negro", traduz claramente a promessa de melhoria econômica que estava embutida no projeto do petróleo. Para centralizar as diretrizes relacionadas com a exploração deste mineral, em 1938, foi criado o Conselho Nacional do Petróleo.

A sofisticação tecnológica, que embora de modo tímido, se acentuava no laboratório, como por exemplo, pela introdução do aparelho de raios X, também se fazia sentir nas atividades de campo. As sondagens, que eram feitas com aço granulado, passaram a ser realizadas com sondas à diamante, o que por sua vez requeria a contratação de pessoal estrangeiro para orientar novas técnicas.

O aperfeiçoamento das sondagens estava relacionado com o novo modelo de civilização, tanto as dirigidas para a busca do petróleo, como as que visavam conhecer os subsolo para erguer as grandes construções. Passava a ser importante ultrapassar a camada superficial do subsolo e ir até o terciário, agora valorizado como objeto do conhecimento.

Enfim, a geologia no Brasil dos anos 30, apresentou uma certa expansão, inclusive no que diz respeito as publicações científicas e foram os geólogos locais, que deram o impulso maior. É certo que a tradicional geologia de Ouro Preto, já não tinha nos anos 30 o mesmo fôlego das décadas anteriores, mas isto pode ser visto como um reflexo da tendência, que centralizava no eixo Rio-São Paulo o lugar

da atividade científica. Apesar da vinda dos estrangeiros e da criação da faculdade de filosofia, que em outras ciências como a física impuseram modificações de rápida repercussão, as atividades no campo da geologia não observaram uma brusca inflexão. Consideradas na sua totalidade, as atividades geológicas dos anos 30 foram sobretudo uma continuidade do contexto anterior, embora algumas novidades não tenham deixado de se introduzir.

NOTAS:

1. Em 1927 foi criado este instituto, a partir de uma comissão que três anos antes era constituída com o apoio governamental, para indicar medidas de combate a broca do café.
2. SCHWARTZMAN, Simon - A Formação da Comunidade Científica no Brasil, São Paulo/Rio de Janeiro, Ed. Nacional/Finep, 1979, p.228-9.
3. DANES, M.A. - Institutos de Pesquisa no Brasil, in FERRI e MOTOYAMA(org), São Paulo, Edusp, 1981, p.366-69.
4. VIANA, Ulisses - entrevista, Finep.
5. Ibidem, p. 54.
6. DANES, op. cit., p.54.
7. SAWAYA, Paulo - entrevista, Finep.
8. SCHWARTZMAN, op. cit., p.274-80, ver também, PATERNIANI, E. - A Genética Vegetal, in FERRI e MOTOYAMA, op. cit., p.222-5.
9. PATERNIANI, op. cit., p.229.
10. SCHWARTZMAN, op. cit., p.274-80.
11. Ibidem, p.274.
12. AMARAL, Afrânio do - entrevista Finep. (Deste biólogo são todas as citações do parágrafo).
13. DREYFUS, A. - A Biologia Como Uma Ciência Autônoma, Anuário da Faculdade de Filosofia Ciências, e

Letras da Universidade de São Paulo
(1934- 1935), 1937, p. 95.

14. Ibidem, p.94.
15. Ibidem, p.95.
16. Ibidem, p.94.
17. Ibidem, p.94.
18. Ibidem, p.99.
19. Ibidem, p.97.
20. Ibidem, p.98.
21. PAVAN, C. - O Departamento de Biologia da Universidade de São Paulo na História da Genética no Brasil, *Ciência e Cultura*, v.38, julho, n.7, 1986, p.1128.
22. PAVAN, apud SCHWARTZMAN, op. cit., p. 277.
23. BEIGUELMAN, B. - A Genética Humana no Brasil, in FERRI e MOTOYAMA, op. cit., p. 276-7.
24. MARTINS, T. - A Biologia no Brasil, in AZEVEDO, F.(org.) - *As Ciências no Brasil, São Paulo, Ed. Melhoramentos, 1955, p.240.*
25. MARTINS, op. cit., p. 240.
26. Ibidem, p. 240.
27. RIBEIRO, J.C. - A Física no Brasil, in AZEVEDO, op. cit., p.270.
28. MATHIAS, Simão - Cem Anos de Química no Brasil, in *Coleção da Revista de História da Universidade de São Paulo, 1975, p.27.*
29. RAWITSCHER, Félix - Observações Gerais Sobre o Ensino de Botânica, *AFFCLUSP(1934-1935), 1937, p.65.*

30. SAWAYA, Paulo - Anuário da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1934-1935), p. 74.
31. Ibidem, p.74.
32. RAWITSCHER publicou em 1938.
33. BRESSLAU " 1935.
34. SAMPAIO " 1930.
35. MELLO LEITÃO " 1934.
36. MOSES " 1931.
37. LUTZ " 1939.
38. VELLARD e VIANA " 1934.
39. A escolha dessas publicações não deveu-se a um critério de seleção quanto a sua importância científica. Houve apenas o intuito de dar uma visão geral ainda que superficial, sobre os temas da biologia que se publicavam nas revistas ABC, nos anos 20.
40. Ver o Anuário da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.
41. DNORATO, Ettore - Sugestões e Orientações Científicas, AFFCLUSP, p. 60.
42. DNORATO, op. cit., p.63.
43. MATHIAS, Simão - entrevista para esta pesquisa.
44. LEINZ, Viktor - JG entrevista, suplemento especial do Jornal do Geólogo, Sociedade Brasileira de Geologia, Núcleo de São Paulo, 1982, p.56.
45. DNORATO, op. cit., p. 311.

46. Ver ANEXO anexo 1.
47. VER FIGURA I.
48. LEINZ, V. op. cit., p. 14.
49. COHN, Gabriel - Petróleo e Nacionalismo, São Paulo,
Ed. Difusão Européia do Livro, 1968.

14. AFLUXO DOS ESTRANGEIROS

Os anos 30 já iniciam com uma crise econômica. São Paulo perde a hegemonia política a nível de Governo Federal e luta para recuperá-la não hesitando mesmo no uso das armas. Em 1937 implanta-se uma ditadura. Há lutas ideológicas que dificultam a estabilidade nas Universidades do Rio de Janeiro. Contudo, os conflitos observados, pelo menos nos estabelecimentos de nível superior no Brasil considerados em sua totalidade, adquirem tons menos intensos quando comparados com o quadro que se observa na Europa, sobretudo onde se firmava o nazismo. Certos aspectos destes conflitos têm estreita concordância nos relatos dos homens de ciência que na época vieram para o Brasil: "a Alemanha estava numa situação extremamente delicada, havia milhões de desempregados, não havia muito dinheiro (...) apareceram as grandes movimentações entre o nazismo e o comunismo (...). Todos os funcionários da Universidade tinham que pertencer a qualquer corporação nazista, a filiação era compulsória". Na Itália "as coisas foram apertando até o ponto em que nós devíamos ir às congregações de camisa preta. Neste caso só havia um remédio: emigrar"; "as condições de trabalho no sentido de estudo e pesquisa, certamente eram boas na Alemanha; agora se me perguntarem sobre as condições de trabalho no sentido da remuneração, não, porque coincidiu, a época em que me formei com a depressão, de modo que todo mundo ficou na

Universidade, aliás, nem na Universidade"³. Além disso, o excessivo direcionamento na pesquisa poderia não interessar aos que tivessem outras aspirações, como a pesquisa sobre zeólitas, projeto de uma Universidade alemã: "perguntei: para que? percebi logo que era por causa da adsorção, estudava-se muito as zeólitas nessa época; pressupus que era para gases venenosos"⁴. Esses depoimentos, de físicos, químicos ou geólogos, apontam sempre para a dificuldade de se encontrar oportunidades de trabalho, ou pelo menos um trabalho de pesquisa científica que não fosse direcionada para o projeto de guerra.

O ensino e a pesquisa nas Faculdades de Filosofia e também em outras Instituições contam, neste momento, com a presença e liderança de professores estrangeiros de modo significativo. Havia aqui o desejo de contratá-los para darem início à formação de núcleos de pesquisa que pudessem se desenvolver segundo os padrões da ciência moderna. A situação do outro lado favorecia essa intenção, pois como foi dito, neste momento que precedeu a Segunda Guerra, as possibilidades de emprego nas instituições científicas européias tornavam-se difíceis, o que favorecia a emigração de pesquisadores. Neste quadro se incluía a ascensão do nazismo desencadeando perseguições ideológicas e determinando a vinda de elementos para cá. Em oposição, vieram também aqueles que, contratados para o trabalho científico, traziam junto a missão de propagar o fascismo e conseguir adeptos para sua ideologia.

Se na década anterior a França predominava como principal fonte de influência na instituição científica brasileira, nos anos 30 há indícios de mudança neste quadro. Não que essa influência deixasse de ser importante, mas já se observa uma diversificação maior nas relações científicas entre o Brasil e o exterior, continuando a prioridade orientada para o Continente Europeu. A Faculdade de Filosofia que se implanta nos 30 trinta, no Brasil, ocupando um espaço relevante na instituição científica do país, implementa suas atividades, em parte, com a contratação de estrangeiros e seus quadros científicos são preenchidos muito mais com a presença de professores alemães e italianos do que com franceses. Neste aspecto é uma experiência que já difere da que nos anos 20 vinha sendo observada pela Academia Brasileira de Ciências no Rio de Janeiro ou pela Escola de Química Industrial do Pará. Nestes estabelecimentos científicos, a presença dos estudiosos franceses foi absolutamente predominante para palestras e conferências ou para ministrar cursos.

Os Estados Unidos, cuja presença vinha sendo predominante mais no campo da geologia, começam a ampliar sua influência nos anos 30. Alguns projetos de pesquisa científica bem estruturados podiam ser observados pela volta daqueles que iam estagiar nesse país. Já em 1927 Afrânio Amaral, que lá esteve, inclusive como diretor do Antivenin Institute of America, voltou ao Brasil dedicando-se entre outras coisas à bioquímica dos venenos². Pode-se dizer,

entretanto, que nos anos 30 a influência dos Estados Unidos no Brasil cresce à medida que foram se tornando importantes os projetos de genética, como podia ser observado nos estudos que se implantaram nos institutos agrônômicos. Carlos Arnaldo Krug foi para os Estados Unidos no início dos anos 30 continuando, na volta, a desenvolver pesquisas em conformidade com os estudos que lá realizou em genética, citogenética e melhoramento de plantas e, Friederich Gustav Krieger, embora procedente da Alemanha onde se formou em botânica, também estagiou em genética nos Estados Unidos antes de vir para o Brasil.

Entretanto, a presença dos Estados Unidos neste momento pode ser considerada ainda tímida com relação ao que se verificou a partir da Segunda Guerra, quando se fez sentir nos mais diversos setores da cultura brasileira e inclusive na instituição científica, sobretudo pela ação da Fundação Rockefeller, como veremos mais adiante.

NOTAS:

1. LEINZ, Viktor - JG entrevista, Suplemento Especial do Jornal do Geólogo, Sociedade Brasileira de Geologia, Núcleo de São Paulo, 1982, p. 13.
2. MINGOIA, Quintino - entrevista FINEP, p. 2.
3. GROSS, Bernhard - apud ALVES, J. - A Experiência da Universidade de São Paulo na Formação de Físicos in Anais do Simpósio sobre a História da Ciência e da Tecnologia no Pará. UFPa, v. II, 1985, p. 536.
4. LEINZ - op. cit., p. 14.
5. AMARAL, Afrânio - entrevista FINEP, p. 24.
6. SCHWARTZMAN - bibliografia básica, p. 274-276.

15. A GUERRA E O FOMENTO

Demarca-se a Segunda Guerra Mundial iniciando junto aos anos 40, mas o clima bélico e a ascensão do fascismo já se constituíam elementos precedentes. Isso influía, como foi acentuado, para que a Europa fornecesse pessoal científico para o Brasil, ou melhor, que parte dos homens de ciência que emigravam, principalmente dos países onde se expandia o fascismo, viessem para cá. Esse contexto, em que o Brasil representava um lugar de menor belicosidade, iria propiciar não só o desenvolvimento de certos projetos científicos mas também de setores ligados à produção industrial.

A Europa, canalizando suas energias para os campos de batalha, diminuía o poder de competição no que se refere à exportação de seus produtos para o Brasil. Assim, os produtos nacionais aumentavam suas vendas no interior do país e até substituíram a Europa em algumas exportações para outros países latino-americanos. Os próprios aliados passaram a solicitar certos produtos brasileiros que antes não tinham maior importância na pauta das exportações, como a borracha, cuja demanda aumentava inclusive movida pela necessidade de intensa utilização de veículos para o transporte das tropas¹.

A usina de Volta Redonda, que se tornou um marco de uma nova etapa na industrialização do país pois servia de base para a indústria de máquinas ou para a

indústria pesada que se desenvolveu subseqüentemente, surgia também aproveitando o clima de rivalidades. Não das dificuldades por que passava a Europa, mas da rivalidade entre a Alemanha e os Estados Unidos, já que o empréstimo concedido por este país para a construção da usina, era em parte motivado pelo receio que os Estados Unidos tinham de ver formada uma aliança entre o Brasil e a Alemanha².

A usina de Volta Redonda nada acrescentava em termos de tecnologia, "só se diferenciando das usinas congêneres no exterior pelo fato de ter que usar junto com o coque importado, carvão mineral de qualidade inferior"³. Representava também a acentuação de uma tendência que veio se ampliando até os dias de hoje, a opção pelos grandes conglomerados, opção que excluía a possibilidade de expansão de usinas de pequeno porte usando combustível não importado. Mas sem dúvida foi uma "indústria básica", pois acabou criando condições básicas para a industrialização pesada que se seguiu aos anos 40. "Numerosas empresas consumidoras dos seus produtos e sub-produtos puderam instalar-se no País a partir do seu surgimento e, com isso, a industrialização brasileira adquiriu outro ritmo e uma nova qualidade"⁴.

A concentração da atividade industrial não era apenas uma tendência para se constituir a grande fábrica, tratava-se também de uma tendência a concentrar geograficamente o polo dinâmico da economia à medida em que esta tivesse uma participação mais efetiva na produção industrial. Ao contrário da agricultura, a indústria tende

a se concentrar em determinadas regiões favorecendo a divisão regional do trabalho. É de fato esta concentração já podia ser verificada na região sudeste e, em particular, no Estado de São Paulo. Como se pode observar, tanto a indústria como as instituições científicas vinham encontrando possibilidades de se expandir aproximadamente nos mesmos limites geográficos³.

Considera-se também o momento em que se deu a crise que abalou o modelo econômico orientado para a exportação do café, um momento a partir do qual a substituição de importações pela produção da indústria nacional passa de espontânea para intencional e promovida pelo poder público. Esta intencionalidade acentua-se durante a Segunda Guerra Mundial, implicando na definitiva mudança do padrão de acumulação da economia brasileira⁴. A tentativa do poder público em promover a indústria nacional coloca em pauta a figura do perito ou do técnico especializado, cuja função destina-se a diagnosticar para interferir em futuros acontecimentos: o Brasil deveria diversificar sua agricultura, concluía o analista estrangeiro, convidado para analisar a economia brasileira durante a crise, onde não se encontrava comprador para a super produção de um único produto, o café⁵. Já na década de 40 uma missão, constituída de peritos procedentes dos Estados Unidos, visitava o Brasil com o patrocínio dos dois países para avaliar a contribuição que o Brasil podia dar nas ações relacionadas com a guerra. Para efeito de análise

dividia-se o Brasil em três regiões: Nordeste, Centro-Oeste e Sul, concluindo que "o esforço principal deveria ser concentrado no desenvolvimento do sul do país, uma vez que esta parte do Brasil reunia melhores condições para um rápido crescimento econômico" e "acreditava-se que a partir desse núcleo de desenvolvimento, o crescimento se difundiria inevitavelmente pelas demais regiões"⁹. Outra conclusão era: "o baixo nível das instituições para treinamento técnico e sua completa inexistência em certas regiões"¹⁰.

A guerra era apenas mais um "produto importado" ou um fator que influenciava, entre outros, no projeto de industrialização. Este projeto associava-se a uma nova necessidade como apontavam as análises dos peritos: a necessidade de técnicos especializados para a indústria que se queria implantar. A nível do ensino superior, as escolas de química industrial, criadas nos anos 20, já representam um esforço neste sentido, porém algumas fecharam inclusive por falta de mercado de trabalho e as que restaram, aparentemente não formavam o suficiente para atender ao novo projeto de industrialização. O ensino secundário profissionalizante basicamente se dirigia à formação de professores e comerciários; agora, entretanto, haveria uma terceira orientação: a formação de mão de obra para a indústria. Acordos entre o governo e a liderança do setor industrial criam em 1942, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, o SENAI, para implementar o ensino profissional para a indústria. A intenção era formar

técnicos especializados para a linha de montagem não incluindo a formação de profissionais para gerenciar e atuar de modo criativo e reflexivo no âmbito da produção. O SENAI atuando paralelamente ao eixo central do ensino oficial, que era não-profissionalizante, passou a ter a funcionalidade de absorver uma clientela vinda das camadas mais pobres da população evitando que viesse engrossar a competição pela ascensão ao nível superior. A nova proposta, entretanto, se não passou a ser uma característica dominante na estrutura do ensino oficial do país, serve para demarcar um momento em que esta, embora de maneira tímida, assimilou a formação para a indústria desde o início despojada de maior inventividade e sob o signo de um padrão social inferior¹¹.

A influência da guerra na economia brasileira ia muito além dessas questões industriais, configurando-se o quadro de uma verdadeira "economia de guerra". Passou a haver falta de compradores para produtos, como o café, importantes na pauta de exportação do país. Produtos tradicionalmente importados como o carvão, os derivados do petróleo, máquinas etc. desapareciam do mercado. Já os produtos estratégicos básicos para a mobilização militar tinham sua procura aumentada como a borracha e os cristais de rocha. Isso tudo imprimia um forte impacto na economia e foi neste ambiente que o Governo do país criou a Coordenação de Mobilização Econômica, que interveio em questões tão amplas como a reabertura de seringais nativos da Amazônia e na própria organização industrial¹².

Essa reorientação por que passava a economia parece se refletir nas instituições científicas do país. O Instituto Biológico de São Paulo observa uma crise financeira nos anos 40 e muitos dos seus técnicos o abandonaram, inclusive atraídos por melhores salários que eram oferecidos por algumas indústrias de produtos aplicados à agricultura. Foi também um momento de crise para o Instituto Butantã, embora esta tenha ficado mais crítica já em 1948, após a guerra, quando aumentaram as pressões governamentais no sentido de limitar as atividades do Instituto, reduzindo-as à defesa sanitária e à pesquisa sobre animais peçonhentos. O Instituto Agrônomo de Campinas foi outro órgão, onde as verbas começaram a faltar por volta de 1942, situação que permaneceu até o fim da década¹³.

As dificuldades nos institutos, onde se exerciam atividades relacionadas com o conhecimento científico, não eram comuns a todos que existiam no país. Enquanto de um lado projetos já antigos podiam estar desmoronando, outros podiam estar sendo estimulados e se expandindo. Este fato é bem exemplificado pelo súbito estímulo derivado do clima de guerra que se verificou em um instituto de agronomia, em Belém do Pará.

Em 1939 foi criado o Instituto Agrônomo do Norte, sediado em Belém, "com a finalidade de executar pesquisas agrícolas, incluindo o levantamento de recursos naturais, do solo, do clima, da flora e fauna, com

jurisdição em toda Amazônia"¹⁴. Esse Instituto, de certo modo, sucedia a Escola de Agronomia e Veterinária do Pará, um dos poucos estabelecimentos de ensino superior no Norte do Brasil¹⁵, que havia fechado suas portas. Para esta falência contribuía a impossibilidade de obter o reconhecimento legal pelo Governo Federal segundo as leis que o próprio Governo criava¹⁶. Entretanto, com a criação do Instituto Agrônomo do Norte, logo o clima de guerra induzia o surgimento de condições favoráveis às atividades científicas pelo gesto dos governantes do país ou da parte dos norte-americanos ou dos esforços aliados.

A relativa distância do eixo Rio-São Paulo, onde já nos anos 40 se concentravam os principais institutos de pesquisa, não impedia que deste eixo se deslocassem especialistas para Belém: "um grande grupo, mas de vários lugares, além de minha pessoa, foi um colega de São Paulo, um do Paraná, vários de Pernambuco, um do Ceará, não eram todos químicos, estou falando de técnicos do Instituto; o maior número era de São Paulo, agrônomos principalmente"¹⁷. Para alguns, a distância era relativamente grande, "hoje são quatro horas", mas em 1943 "eu tive que fazer fila para conseguir vaga no avião, já que devido à guerra havia prioridades, tive que esperar algumas semanas e as viagens eram feitas em dois dias com pernoite em Fortaleza"¹⁸. As condições de trabalho oferecidas, entretanto, deviam superar esses fatores que se traduziam como obstáculos, já que o funcionamento do Instituto devia-se em grande parte ao

pessoal vindo de fora, brasileiros de outros estados ou norte-americanos, estes devido aos acordos celebrados entre os dois países.

Este projeto procurava desenvolver "algumas culturas tropicais que contribuíssem para o esforço de guerra"¹⁹. O timbó, planta nativa que era manipulada pelo saber dos índios da região, destacava-se como objeto de pesquisa, principalmente pela sua possível utilização na produção de inseticidas, cuja demanda aumentara no momento em que as tropas estrangeiras tinham que se deslocar por regiões que eram tão adversas como as tropicais: "os soldados, em regiões desconhecidas e em condições desfavoráveis, expostos a doenças como a sarna e outras mais, fez com que a necessidade de inseticida crescesse assustadoramente. O Brasil fornecia timbó, que é nativo, uma produção extrativa retirada da floresta. No Instituto então se iniciou a pesquisa agrônômica do timbó"²⁰.

Um dos ângulos de direcionamento dos estudos científicos se vinculava a uma outra imposição: "estava-se precisando de borracha desesperadamente"²¹. Sendo essa uma demanda derivada principalmente de um maior envolvimento nos campos de batalha era natural que os Estados Unidos estivessem à frente dos interesses. E este país, de fato, foi responsável pela implantação no Instituto Agrônômico do Norte de "um laboratório inteirinho todo montado" para as pesquisas sobre borracha, onde se iniciou inclusive um

"trabalho de intenso cultivo de genética, de seleção e propagação"²².

Não era exclusividade desse Instituto essas pesquisas aplicadas, "aplicadíssimas porque eram a curto prazo para ganhar a guerra"²³. Esse redirecionamento nas pesquisas se situava no bojo de um movimento mais amplo e intencional ligado às prioridades governamentais. Um bom exemplo desse redirecionamento, foi a reforma que ocorreu em 1942, na Secretaria de Agricultura: "o sentido dessa reforma era claro, 'entrar' no esforço de guerra. O aumento da produção e o 'fomento' passam a ser prioritários"²⁴. Fomento, neste caso, significava assistência técnica e fornecimento de insumos, prestação de serviços básicos de mecanização, conservação do solo, irrigação e drenagem e, a solução de problemas técnicos²⁵. Entrementes, elaborou-se o plano Salte, primeira tentativa de planejamento nas áreas de saúde, alimentação, transporte e energia no País²⁶.

A guerra influenciou também nas atividades do meio universitário absorvendo, inclusive, alguns elementos que vinham se dedicando a uma produção científica de significado menos utilitário. Assim houve o engajamento de setores da Universidade embora em escala bem reduzida, se compararmos aos países situados à frente dos confrontos bélicos. Isto se fazia de pleno acordo entre a ciência e as armas: "a marinha solicitou que estudássemos a possibilidade de descobrir um método de localização de submarinos e aviões (...), nós éramos filósofos que estudavam raios cósmicos,

mas que estudando problemas da ciência fundamental, éramos obrigados a usar métodos não convencionais para procurar por a prova fenômenos que achávamos que deviam existir" agora, "nosso problema não era descobrir novas leis da natureza, mas por assim dizer, redescobrir em que melhores condições um fenômeno como um feixe de ultra-som poderia ser emitido e detectado e o intervalo de tempo medido para localizar um submarino"²⁷.

Atendendo solicitações como esta, das Forças Armadas, setores da Física aperfeiçoavam a capacidade de emitir feixes de ultra-som para desenvolver aparelhos como o radar e o sonar enquanto a química fazia os cristais componentes dos aparelhos²⁸. Nesta cooperação não deixava de entrar o Instituto de Pesquisas Tecnológicas procurando aperfeiçoar a tecnologia do aço inoxidável ou outros mecanismos necessários à construção de aparelhos²⁹. Demonstrava-se, nesse momento, que era possível reunir diversos setores da ciência e da tecnologia para atingir objetivos comuns. Claro que as condições fornecidas pelo aparelho de estado favoreciam. O incentivo do Governo procurava ir além do repasse de verbas para os projetos em andamento, o próprio Presidente da República comunicava seu reconhecimento pela colaboração acadêmica, de corpo presente: "quando nós estávamos com o primeiro equipamento na fase de montagem Vargas veio até São Paulo ver o nosso trabalho"³⁰. Sem dúvida esta era uma situação incomum em outros períodos, esta possibilidade de um encontro direto

entre os membros da comunidade acadêmica e o Presidente, sobretudo com a presença deste no próprio local das atividades acadêmicas e sem a necessidade de uma solicitação prévia. Era um momento, portanto, em que o Governo, as Armas e a Ciência associavam pelo menos parte de suas energias para enfrentar um problema que se apresentava como prioridade.

Neste rol de esforços direcionados para as atividades impostas pelo clima de guerra, não faltou a utilização da geologia, o que é compreensível pela sua utilização como instrumento na exploração de matérias primas. E, de fato, neste momento havia uma certa prioridade para exploração de minerais como o carvão, o cobre ou o estanho. Fosse sua utilização na produção de energia ou exportados para o aproveitamento no setor tecnológico, os fins eram bem práticos e pré-determinados. Como depõe um geólogo, que naquele momento exercia atividades para o Governo do Rio Grande do Sul: "foi sugerido nesta época parar a pesquisa indeterminada e começar com a mineração"³¹. E, do mesmo modo que nos outros projetos, assinalados anteriormente, que tinham como este um engajamento no esforço de guerra, as verbas eram generosas, "gastávamos a torto e a direito em pesquisas e havia minas que podiam ser exploradas"³². As verbas tanto vinham do Governo do país como dos acordos celebrados com os Estados Unidos, que em 1942, "já haviam entrado em guerra e foi criada a Companhia Brasileira do Cobre e eu fui incumbido de

fiscalizar a mineração desta faixa do Rio Grande do Sul"³³, estado que também "investiu dinheiro para iniciar a exploração das minas de cobre"³⁴.

A procura desses minerais ou de outros produtos em alta durante a guerra, não significava que fossem direcionados exclusivamente para a produção de equipamento bélico, mas sim, que as mudanças bruscas que se impunham na produção industrial dos países envolvidos no centro dos conflitos induziam um novo esquadramento nas relações comerciais entre países. O cobre, por exemplo, que estava em alta durante a guerra, ao término desta teve logo seu preço estabilizado e a seguir caiu³⁵.

Examinando os Anais da Academia Brasileira de Ciências, nos anos 40, ainda o lugar principal da publicação científica no país, pode-se verificar que os projetos envolvidos no esforço de guerra não produziram resultados que se inscrevessem nos índices da revista. É certo que haviam as publicações do químico e militar Alvaro Alberto sobre explosivos o que sugere um envolvimento com a demanda bélica, porém estas suas publicações vinham sendo constantes desde muito antes da guerra iniciar, aproximando-se do início da Academia. Não há, agora, elementos para julgar se a ausência se relacionava à questão do reconhecimento de cientificidade dos resultados obtidos no projeto sobretudo porque o sigilo exigido pela situação pode ter sido o principal inibidor das publicações.

O sigilo era ainda mais acentuado nos países produtores principais do conhecimento científico já que eram os mais envolvidos no conflito. Portanto, se houvesse no país interesse em utilizar novos conhecimentos, eles deveriam ser produzidos aqui. O certo é que uma parcela de mão de obra científica foi mobilizada no país, se bem que muito reduzida se comparada com a que foi mobilizada nos países aliados ou mesmo nos inimigos.

Em relação aos projetos científicos que vinham sendo realizados com fins civis, onde às vezes havia dificuldade até para imprimir uma publicação, agora, nesse evento particular não se poderia falar de precariedade de condições: verbas, recursos materiais e apoio político surgiam do gesto generoso do aparelho de estado do país e de fora.

Não há elementos para julgar até que ponto esses investimentos foram beneficiados pela economia do país, na ocasião, mas o certo é que esta cresceu nesta primeira metade dos anos 40. Os aliados "compraram maiores quantidades dos principais produtos primários brasileiros, como também passaram a se interessar por artigos que antes não tinham importância na pauta exportadora do país, como diamantes industriais, quartzo, mica e borracha"³⁶. A exportação do café aumentou. A indústria foi beneficiada pelo "virtual desaparecimento da competição estrangeira, particularmente pela carência total de produtos cujo suprimento provinha até então exclusivamente do exterior"³⁷.

As relações comerciais com os norte-americanos aumentam ocupando maior espaço inclusive em detrimento da influência européia que era predominante até então, como veremos a seguir.

NOTAS:

1. BAER, Werner - A Industrialização e o Desenvolvimento do Brasil. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas, 1966, p.28; ver também SZMRECSANYI, Tamas - Elementos para uma História Social da Ciência no Brasil, durante o período de 1920 a 1950, apostila, para o projeto HSCB, Universidade de São Paulo.
2. SZMRECSANYI, loc. cit. p. 28 e 29. Ver também: MOURA, Gerson, Tio Sam chega ao Brasil. São Paulo, Brasiliense, 1986. p. 62-64.
3. SZMRECSANYI, op. cit. p. 28 e 29.
4. Ibidem, p. 29.
5. Ibidem, 23-25.
6. SZMRECSANYI, op. cit. p. 12 e 13.
7. BAER, op. cit. p. 31 (Relatório Niemeyer, de 1931 por Otto Niemeyer).
8. Ibidem, p. 33.
9. Ibidem, p. 33 (Missão Cooke)
10. Ibidem, p. 30-34.
11. ROMANELLI, Otávia - História da Educação no Brasil, Petrópolis, Ed. Vozes, 1980, p. 165-169.
12. SZMRECSANYI, op. cit. p. 41-43.
13. DANTES, M.A. - Institutos de Pesquisa Científica no Brasil, in FERRI & MOTOYAMA (bibl. básica) op. cit. p. 361-365.

14. LIBONATI, V.F. - Resumo informativo sobre a Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, in Anais do Simpósio sobre a História da Ciência e da Tecnologia no Pará, Belém, 1985, p. 475.
15. Ibidem, p. 474.
16. Ibidem, p. 474.
17. MORS, Walter B. - Entrevista FINEP, p. 18.
18. Ibidem, p. 17.
19. Ibidem, p. 15.
20. Ibidem, p. 16.
21. Ibidem, p. 19.
22. Ibidem, p. 15.
23. Ibidem, p. 16.
24. ALBUQUERQUE, ORTEGA e REYDON - O Setor Público de Pesquisa Agrícola no Estado de São Paulo, parte I, in Cadernos de Difusão de Tecnologia, v. 3, nº 1, jan/abr., 1986, p. 95.
25. REYDON, apud ALBUQUERQUE, loc. cit., p. 95.
26. MOTOYAMA, Shozo - A Gênese do CNPq, Rev. da Soc. Bras. de História da Ciência, nº 2, 1985, p. 42.
27. DAMY - Entrevista FINEP.
28. SCHWARTZMAN, Simon - A Formação da Comunidade Científica no Brasil, SP/RJ, Ed. Nacional/FINEP, 1979, p.258-261.
29. Ibidem, p. 258-261.
30. POMPÉIA, Paulus - Entrevista FINEP, p. 88.

31. LEINZ, Viktor - JG entrevista, Suplemento Especial do
Jornal do Geólogo, Soc. Bras. de Geol. Núcleo de
São Paulo, 1982, p. 14.
32. Ibidem, p. 14.
33. Ibidem, p. 15.
34. Ibidem, p. 14.
35. Ibidem, p. 14 e 15.
36. BAER, op. cit. p. 28.
37. Ibidem, p. 28.

16. IMPLICAÇÕES DO CONTEXTO BÉLICO

Nos acordos econômicos que se faziam entre os aliados, o Brasil, país menos industrializado que os da Europa e Estados Unidos, era visto pelo seu potencial fornecedor de matéria-prima. Esta divisão social do trabalho entre países, que conferia a uns o papel de elaborar racional e cientificamente a matéria-prima, e a outros, o de extrair e fornecer aos que iriam elaborar, já se acentuava desde o início, no momento dos acordos e do assentamento das empresas. A Companhia Vale do Rio Doce, por exemplo, foi criada através de um acordo com os Estados Unidos, e sua tarefa inicial era produzir hematita para o refino de aço na Inglaterra.¹

Como foi dito anteriormente, a Inglaterra vinha sendo o principal investidor no mercado brasileiro, entretanto, a influência cultural vinha da França em primeiro lugar. A influência econômica e a cultural são dois fatores de relação e intervenção de um país sobre o outro e, se até então, a prioridade dessas duas influências era dividida entre dois países diferentes, agora sobretudo durante a Segunda Guerra, elas iriam se reunir em um outro lugar. Antes de comentar essa transferência e união é bom lembrar alguns efeitos do contexto de guerra sobre os países mais fortemente envolvidos no conflito, que eram também os de maior influência na economia e na cultura brasileira.

O nível de industrialização desses países tornou os combates cada vez mais capital-intensivos. A produção de armamento moderno mobilizou capital, indústria, técnicos especializados e cientistas. Para o deslocamento das forças combatentes procurava-se aperfeiçoar a tecnologia dos veículos. O poder de fogo e a precisão de tiro conduziam a procura de melhores explosivos e propelentes. A defesa dependia da produção de materiais resistentes e do aperfeiçoamento de instrumentos de detecção, como o radar. Por outro lado a escassez de matérias-primas levou a pesquisa a preocupar-se com a produção de novos materiais, como a borracha sintética e os sucedâneos de derivados do petróleo.²

Os milhares de libras, ou bilhões de dólares, gastos por estes países tornava irrisório os cruzeiros que o Brasil destinava ao esforço de guerra, gastos estes que seriam dificilmente calculáveis não só pela grandeza e complexidade dos investimentos como pelo sigilo que em geral revestia as operações.³

Esses acontecimentos de guerra significavam também uma certa desestruturação das antigas correlações de forças entre países e a possibilidade de novo esquadramento. Momento em que se desestabilizavam alguns pontos de equilíbrio nas relações preexistentes: econômicas, de dominação, de mútuas influências etc. No que se refere ao Brasil, durante a Segunda Guerra, houve um rápido avanço no estreitamento das relações com os Estados Unidos. Os

projetos comuns que se fizeram nesse momento, foram decisivos para a influência cultural e econômica que aquele país tem até hoje sobre o Brasil. Este movimento representou também a perda de prioridade que a Europa vinha tendo nessas influências, até então. E não se verificou por uma simples ocorrência espontânea, e sim por um projeto de caráter intencional em que os Estados Unidos sabiam que para ter maior influência no Brasil esta deveria se fazer às custas da influência européia.

No sentido de coordenar as ações norte-americanas na América Latina, o Office for Coordinator Inter-American Affairs atuou desde o início dos anos 40. Seus investimentos privilegiavam as áreas de saúde, alimentação e informação (cinema, imprensa etc.). Educação e ciência não foram consideradas prioritárias para o papel que se pretendia para a América Latina durante a guerra, entretanto essas áreas não foram totalmente ignoradas, pois certos acordos no campo da ciência e da educação podiam influenciar de modo imediato no aumento de simpatia da América Latina para com os Estados Unidos" e a "longo prazo na promoção da compreensão do hemisfério" -

A penetração norte-americana, que se intensificou durante a Segunda Guerra, iria acelerar um processo que atingiria toda a estrutura da sociedade brasileira, impondo hábitos, costumes, padrões de comportamento, consciência e linguagem. Isto não significava uma simples incorporação de novos valores, que

trouxessem matizes enriquecedoras à cultura local. Tratava-se da desvalorização desta, tendo como contrapartida a valorização da cultura alienígena. Esta relação de desigualdade não era novidade apenas era a Europa, que detinha o lugar principal de cultura dominante, assim é compreensível que para a penetração norte-americana era necessário diminuir a influência europeia no Brasil. Assim, "as fontes de cultura europeia praticamente desapareceram. O francês como idioma das elites perdeu a sua primazia"⁶. Dizer desse modo talvez haja um pouco de exagero, porém, sem dúvida, a cultura europeia, como fator de influência, passou a segundo plano no meio letrado brasileiro.

Se antes as influências se dividiam entre dois países, a França na cultura e a Inglaterra na economia, como influências prioritárias, agora estas iam se reunir e transferir para um único lugar, os Estados Unidos. "Em 1942, já estávamos inundados de jornalistas, editores, professores, cientistas, escritores, músicos, diplomatas, empresários, técnicos, estudantes, pesquisadores de mercado"⁷ oriundos dos Estados Unidos, muitos com projetos predeterminados de difundir a cultura norte-americana no Brasil.

No plano econômico, "a década de 30 já se constituía um momento de grande ascensão do capital norte-americano no Brasil, mas ainda persiste o predomínio dos capitais ingleses. A passagem definitiva em favor dos Estados Unidos, só se dá com a Segunda Guerra Mundial"⁸.

A expansão norte-americana não se dava simplesmente nas relações com o Brasil ou a América Latina. Isto se fazia ao mesmo tempo que crescia sua importância na correlação de forças entre os países industrializados. E este crescimento deveu-se em parte à união que se processara entre a ciência e a tecnologia. É certo que o sucessivo caminhar da ciência para um modo industrial de produção teve como marco inicial a Alemanha do século XIX, mas o sistema empresarial de fazer ciência e a ênfase na sua subordinação à tecnologia logo foram adotados pelos Estados Unidos. Aí encontrou, desde o início do século, condições ideais de expansão, logo proliferando os laboratórios científicos mantidos pelas indústrias e incentivados pelo governo. A Segunda Guerra foi apenas o momento excelente para que o modo empresarial de fazer ciência mostrasse sua eficácia.

Durante a Primeira Guerra, já se havia despertado a atenção para o potencial da tecnologia para a produção de material bélico, onde os gases venenosos foram largamente usados nas frentes de batalha. Entretanto, foi na Segunda Guerra que a perspectiva de realizações tecnológicas apoiadas no conhecimento científico cresceu de tal modo que universidades inteiras tiveram seus esforços canalizados para a produção de guerra. Cambridge, na Inglaterra, universidade de grande projeção internacional já naquela época, redirecionou suas atividades de tal modo que "então só podiam entrar cientistas engajados", conta o ofício brasileiro que retornou de lá pela ocasião.

Universidades inteiras foram esvaziadas, pois seus cientistas eram mobilizados para projetos realizados em outros locais, inclusive por necessidade estratégica. Se antes o intercâmbio científico entre países se fazia pela troca de publicações, os estagios com bolsa de estudos e a visita de professores para cursos e conferências, agora cientistas experientes de nacionalidades diferentes trabalhavam conjuntamente nos projetos integrados e estabelecidos em mútua concordância e apoio material dos países aliados. Antes da bomba de Pearl Harbor, cerca de 1700 cientistas da área de física estavam empregados nos projetos de guerra.¹⁰ Havia também muitos químicos, mas os físicos, em geral, ocupavam os cargos de coordenação e conseguiram maior projeção.¹¹ Há quem diga que estes eram o maior número¹² e é provável que esta afirmação esteja certa, mas é bom lembrar que os outros profissionais, e não só da ciência, também eram solicitados pelas necessidades impostas pela conjuntura. Biólogos foram solicitados para projetos destinados a encontrar solução à escassez de alimentos. Geólogos eram empregados a serviço da extração de matéria-prima. Mas estas áreas da ciência têm sido ignoradas em muitos balanços apresentados sobre a participação no esforço de guerra. Elas repercutem menos, pois sua produção não era uma tecnologia diretamente utilizada no ataque e na defesa. Além disso, a divisão social do trabalho, para o esforço de guerra dos aliados, significava também a divisão entre a produção e o fornecimento de matéria-prima e alimentos, de

um lado, e de outro, a confecção de tecnologia sofisticada. Os países industrializados esperavam que os outros, como o Brasil, contribuíssem no primeiro papel. Até aí nenhuma novidade, já que um país não industrializado não poderia competir na produção de tecnologia sofisticada, mas note-se que os industrializadores mantinham entre si o segredo das novas invenções, apesar do Brasil ser também um país aliado.¹³ Enfim, a valorização e o impacto da produção tecnológica em detrimento da produção material ou de alimentos devem ter sido um fator determinante para que geólogos, biólogos e outros profissionais da ciência, tivessem alcançado menor projeção na hierarquia dos projetos engajados no esforço de guerra, em comparação a físicos e químicos.

A mobilização da ciência e tecnologia para alcançar a supremacia militar durante a guerra acabou tornando-se permanente e levando os países beligerantes a investir somas fabulosas para o desenvolvimento de armas sofisticadas. Os governos aumentaram a sua intervenção na instituição científica no sentido de apoiar os projetos que consideravam prioritários. A física dirigida à investigação nuclear apropriava-se da fatia maior dos incentivos econômicos. Curioso movimento da história, pois esta ciência, mesmo na década precedente, podia representar um campo de abstração, um fator básico para o desenvolvimento cultural, uma expressão de um estágio do pensamento superior ou racional, até mesmo uma ciência que, às vezes, gerava

frutos tecnológicos, mas não representava o principal instrumento para um fim utilitário, a energia nuclear, domínio estreitamente associado ao poder das nações. Mesmo nos Estados Unidos, cuja indústria já solicitava a mão-de-obra científica para a produção material, a situação não era promissora para os projetos de física. Em 1935, quando foi aprovada a lei que permitia a dedução de até 5% dos lucros da indústria para destinar a projetos científicos, a Fundação Rockefeller nenhuma doação recebeu para a aplicação no campo da física¹⁴. E esta era aparentemente a maior agência promotora de projetos científicos. As doações foram, em sua maior parte, para áreas que prometiam maior aplicação, e "pouco para uma área tão esotérica e pouco prática como a física nuclear"¹⁵. Na França, apesar da intervenção do estado ser menor em comparação com a Inglaterra ou os Estados Unidos, só o fato do cientista Joliot Curie, reconhecido por suas pesquisas no campo da fissão nuclear, ter se pronunciado contrário à utilização da energia nuclear para fins bélicos, acarretou seu afastamento de importante posição em instituição científica governamental¹⁶.

A concretização dos esforços de guerra de maior impacto foi a explosão da Bomba Atômica. A partir de então a humanidade estava diante de um fato irreversível, uma nova realidade que incluía a possibilidade de sua rápida autodestruição. A partir de então os governos se empenharam numa corrida visando o domínio e o controle da energia

nuclear: "depois da Segunda Guerra, ganha com a ajuda da pesquisa básica, a ciência passou a ser vista como fonte inigualável de tecnologias para elevar os padrões de vida e fornecer armas para a guerra fria. O público encorajou o governo a gastar substancialmente na ciência, em especial na física da partícula e nuclear e era cada vez maior o número de jovens que se tornava cientista"¹².

Estas imagens devem sofrer alguns retoques se houver interesse em transpô-las para o Brasil. Aqui, não caberia falar em estímulo da população, de modo genérico, porque esta vivia e vive até hoje às margens da sociedade moderna ou tecnológica. Assim torna-se mais adequado falar em incentivo do aparelho de estado ou quando muito das minorias intelectuais e elites influentes na máquina administrativa do país. Por outro lado, o estímulo era direcionado para um campo da ciência bem determinado. Não era a paleontologia, nem a astronomia ou a geologia das águas subterrâneas que iam receber incentivos e sim a física em primeiro lugar, sobretudo a física nuclear. Os reflexos do estímulo que o governo passou a canalizar para o campo da física podem ser facilmente verificáveis no relativo aumento das publicações em comparação com outros campos da ciência (ver fig. 1).

Ao findar a guerra, os projetos criados no Brasil, motivados pela situação transitória que a conjuntura exigia, foram esvaziados, sobretudo aqueles destinados a fornecer matéria-prima, alimentos e condições higiênicas ou

sanitárias para uma possível permanência de tropas estrangeiras no Brasil. No Instituto Agrônomo do Norte, sediado no Pará, "os pesquisadores estrangeiros foram progressivamente retornando a pátria de origem, esvaziando assim o órgão de pesquisa"¹⁶. No Rio Grande do Sul, com relação ao cobre, "não havia mais tanto interesse pela mineração", conta o geólogo que saiu de lá neste momento: "Continuei como consultor do Ministério de Guerra durante muitos anos, em 45 volte ao Rio, convidado para organizar a parte geológica do Museu Nacional"¹⁷.

Em menor escala que os países industrializados, o Brasil também procurou desenvolver e dominar os conhecimentos da tecnologia nuclear. Houve inclusive prioridade para este fim. Em consequência surgiu em 1949, um novo instituto, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), onde as atividades científicas eram lideradas por jovens pesquisadores brasileiros vindos de formação no exterior, como era o caso de José Leite Lopes¹⁸. Algumas especialidades que aí se implantaram pertenciam ao campo de conhecimento de certos projetos que já vinham se desenvolvendo no Brasil, como era o caso de Raios Cósmicos, mas o projeto de Física Nuclear Experimental conduzia a ciência no Brasil a uma nova direção pelo menos com relação ao emprego da física a tecnologia da energia nuclear. E como vinha sendo comum, desde o início do período em análise, o novo projeto se implantava através de um novo instituto.

A criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas já ocorria dentro de um contexto onde as atividades científicas passavam a ser lideradas por uma nova geração de pesquisadores brasileiros vindos de formação no exterior²¹. Tratava-se portanto de uma tendência diferente da década precedente, onde os principais projetos científicos criados iniciavam-se com a liderança dos estrangeiros. No caso da energia nuclear, influia para isso, o fato que os detentores desse conhecimento, no exterior, procuravam manter o monopólio e o segredo. Com relação a ciência em geral, terminada a guerra e amenizada a crise de desemprego nas universidades europeias, ficou mais difícil a vinda de pesquisadores estrangeiros com larga experiência para o Brasil.

O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas surgia no fim dos anos 40, com a intenção de desenvolver e dominar um determinado campo do conhecimento científico, com interesse de utilizá-lo sistematicamente na tecnologia nuclear. Foi também nesse clima de otimismo com relação a junção da ciência e tecnologia para obter resultados materiais, que se fundou a escola de Engenharia Aeronáutica de S. José dos Campos, em S. Paulo. Esta escola deveria de acordo com a perspectiva de seus criadores "exercer profunda influência tanto no campo militar, como particularmente, no domínio das ciências e das técnicas aeronáuticas e no desenvolvimento de fabricas e motores e aviões e das industrias que lhe estão ligadas"²².

Como se vê, embora a ciência no Brasil não tenha se aproximado significativamente da indústria privada, como aconteceu na Alemanha ou nos Estados Unidos, pois aqui a indústria já se estruturava na dependência dos conhecimentos criados no exterior, nos anos 40 podiam-se observar algumas iniciativas, com suporte governamental, onde se associavam ciência e tecnologia para promover a produção material. Certo é que desde muito tempo já vinham se desenvolvendo projetos buscando soluções às questões sanitárias, produzir adubos para a agricultura ou contruir aparelhos para medidas físicas. Entretanto nesse momento se observou uma certa repercursão a nível governamental em projetos onde a ciência seria aplicada com fins bem definidos de obter resultados tecnológicos. Invenções estas que se associavam a ciências como a física, a química a matemática, sobretudo as que hoje se costuma designar por ciências exatas.

Não trata-se de analisar, neste momento, os resultados concretos desses projetos, principalmente, porque, criados nos anos 40, seus resultados só deveriam se manifestar nas décadas que sucedem o período delimitado por essa análise. Trata-se apenas de demarcar que neste momento havia uma certa concordância entre governo e setores da comunidade científica em implementar projetos para obter resultados bem concretos e materiais, segundo os valores do que se designava por "civilização científica". Como dizia em 1942 um destacado membro da comunidade científica: "vivemos numa civilização cujo traço característico é o de ser uma

civilização científica. Gostemos ou não dessa conclusão ela é verdadeira. Não há momento de nossas vidas que não esteja impregnado de suas consequências. As roupas que vestimos, os prédios que moramos, os transportes que utilizamos, a luz de que nos estamos servindo, o rádio, o cinema, os soros terapêuticos, as vacinas, tudo proveio dessa forma de civilização, que nasceu com Galileu e veio crescendo até hoje, numa progressão geométrica"²³.

Não era a primeira vez que se ouviram do meio científico palavras expressas em proveito da união entre ciência e tecnologia para o benefício da produção material, mas nas décadas anteriores haviam também restrições em priorizar a ciência com este fim. Convém lembrar que o governo, pelo menos desde o início do período em análise, só se interessava pela ciência quando esta prometia resultados de imediata utilidade, mas na comunidade científica as opiniões eram divergentes. Na década de 20 havia uma bem definida demarcação de posições.

Expressões de admiração pelas invenções tecnológicas já eram comuns antes dos anos 40, mesmo oriundas da comunidade científica, como as que se referiam aos "maravilhosos aparelhos que permitiram o advento da radiotelefonia, da televisão e do cinema sonoro"²⁴ ou as que consideravam esses aparelhos como "o encontro da civilização e uma manifestação de conforto e beleza de vida"²⁵.

Se o governo só se interessava por projetos científicos que promettessem aplicações bem definidas²⁶, no

meio acadêmico outras funções podiam ser enfatizadas. No movimento positivista, por exemplo, a ciência era enfatizada como uma possibilidade de obter uma sociedade planejada e organizada racionalmente como a expressão mais aprimorada da ordem e do progresso. Os que reunidos na academia Brasileira de ciências passaram a fazer oposição a este movimento, também não achavam conveniente direcionar a atividade científica para a urgente produção material. Para estes a ciência teria que ser em primeiro lugar um fator de aprimoramento cultural. Apesar de terem feito oposição aos positivistas, em certo aspecto, é possível demarcar-lhes um ponto comum: viam como positivo para a sociedade o resultado da atividade científica.

Como ficaria esse otimismo com relação a ciência durante a Segunda Guerra? Antes de passar a essa questão lembremos que já na Primeira Guerra houve severas críticas pelas aplicações da ciência. Mas o fato de se ter colocado a ciência utilitária em segundo plano na hierarquia do saber científico, significa que se a ciência podia ter um papel negativo este derivava do seu aspecto de menor relevância. Com a Segunda Guerra, manifestaram-se acentuadas críticas ao uso do conhecimento científico. Este mais que na Primeira passou a ser considerado fundamental para obter a supremacia militar e utilizado de modo que suscitou severas condenações por setores da sociedade. Note-se que o conflito armado era liderado por povos que se dizia serem os "povos civilizados". A barbárie que então se verificou era

O contexto de guerra influenciou diretamente nos projetos científicos. Embora esta influência tenha sido maior lá nos países situados no "front", não deixou de se fazer aqui. Nos projetos que se implantaram no Brasil, sob mútuo acordo, havia duplo interesse. De um lado havia interesse de alimentar as tropas, obter materias primas para fabricar os produtos que escasseavam durante a guerra. Do outro, a motivação era por obter melhores dividendos econômicos, a possibilidade de implantar uma indústria ou quem sabe a esperança que dos mais industrializados transpirasse algum segredo sobre novas tecnologias que pudessem ser apreendidas. Mas os projetos implantados aqui com a participação da ciência, ou melhor de seus especialistas, no esforço de guerra foram mínimos se comparados com os dos países mais envolvidos no conflito. A grosso modo poderíamos dizer que a participação da ciência foi proporcional ao envolvimento do país no esforço de guerra. Aqui não ocorreu como em outros países a paralisação quase total dos projetos científicos sem essa predestinação. Continuou a haver projetos científicos sem uma orientação direta para fins bélicos e alguns até se expandiram como veremos a seguir.

incompatível com o conceito de civilização que nas décadas anteriores se expressava nos discursos realizados na Academia Brasileira de Ciências ou na Associação Brasileira de Educação.

Esse crescente pessimismo em relação as implicações derivadas da atividade científica era traduzido por um de seus líderes: " tem-se dito que grande parte do mal-estar social do momento e principalmente que a violência, a crueldade destruidora das guerras de hoje devem-se aos progressos científicos"²⁷, mas concluía, " a ciência em si não é boa nem má. É neutra. Cabe ao homem utiliza-la no bom sentido"²⁸. Esses ditos são significativos, não porque se tratassem de consenso ou unanimidade, que provavelmente não havia. Nem por serem expressos por renomado biólogo, embora isso seja relevante, mas por tratar-se de uma ótica sobre a ciência que passou a se expandir cada vez mais e ainda hoje é uma ótica dominante. Representa também uma mudança de conceito, pois nas representações anteriores a produção do conhecimento científico, e sua utilização, era sobretudo associada ao aprimoramento inevitável da sociedade. trata-se portanto de uma passagem da idéia positiva para a de neutralidade da ciência. Talvez seja mais adequado falar de tendência, pois não significa que as idéias positivas tenham desaparecido completamente.²⁹

NOTAS:

1. PAIVA, Glicon de - JG entrevista, op. cit., p.51.
2. SZMRECESSANY, T. - op. cit. , p.11 e 1203. BERNAL, J.D., -
Ciência na História, Lisboa, Horizonte, 1976,
v.4, p.859-61.
4. MOURA, G., - Tio Sam Chega ao Brasil: A Penetração
Cultural Americana, col. Tudo é História, n.91,
Ed. Brasiliense, 1986, p.47.
5. BANDEIRA, M.- A Presença dos Estados Unidos no
Brasil, Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1973
p.309.
6. Ibidem, p.310.
7. MOURA, op. cit., p.49.
8. CARDONE, E. - A República Nova (1930-1937), São Paulo/Rio
de Janeiro, Ed. Difel, 1976, p.71.
9. DAMI, Marcelo - entrevista Finep.
10. KEVLES, D.- The Physics, New York, Vintage, 1979, p.320.
11. Ibidem, p. 320.
12. Ibidem, p. 320.
13. DAMY, M. - entrevista Finep.
14. KEVELES - op. cit., p. 267.
15. Ibidem, p. 267
16. BERNAL -op. cit., p. 841-40.
17. KNELLER, G. - A Ciência como Atividade Humana, Rio de
Janeiro/São Paulo, ed. Zahar/Edusp, p. 217.

18. LIBONATI, V. - Resumo Informativo Sobre a Faculdade de Ciências Agrárias do Pará, Anais do Simpósio Sobre a História da Ciência e da Técnica no Pará, Universidade Federal do Pará, 1985, p. 475.
19. LEINZ, V. - JG entrevista, op. cit., p.15.
20. MOTOYAMA, S. - A Física no Brasil, in FERRI e MOTOYAMA, História das Ciências no Brasil, São Paulo, Edusp 1979, p. 78.
21. Ibidem, p. 78.
22. AZEVEDO, F. - A Transmissão da Cultura, São Paulo, Ed. Melhoramentos, 1976, p.228.
23. DREYFYS, A. - Anuário da faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Univ. de São Paulo (1939-1949), 1953, p. 252.
24. OLIVEIRA, M. - « Memória de H. Morize Presidente e Fundador da ABC, Anais da Academia Brasileira de Ciências, n.2, 30/06/1930, p. 71.
25. RAMOS, M. - Homenagem a Memória de M. Faraday, Anais da Academia Brasileira de Ciências, n.3, 1931, p. 163.
26. MOTOYAMA, S. - Ciência e Tecnologia, e História da Dependência no Brasil, Revista Brasileira de Tecnologia, v.15(3), 1984.
27. DREYFUS, op. cit. p. 72.
28. Ibidem, p. 99.

29. O termo positivo, aqui, não está sendo empregado no sentido específico de seu significado na Filosofia Positivista e sim de modo mais amplo. refere-se a uma perspectiva otimista em relação a ciência e seu potencial utilizável para conduzir a sociedade necessariamente a estágios mais avançados de civilização e de progresso

17. CIENCIA ACADÊMICA NOS ANOS 40

Nos anos 40, a física era a ciência que encontrava boas possibilidades de se desenvolver inclusive no Brasil. Claro que as atividades da física, aqui, seriam consideradas reduzidas se comparadas aos países ricos, mas no contexto das atividades relacionadas às diversas ciências, no país, as relativas a física eram as que mais se expandiam. A participação dos físicos nas invenções tecnológicas durante a Segunda Guerra conduziu a resultados que motivaram os governos a investir nesta ciência, sobretudo no campo da energia nuclear. Mas, se o estado resolvia valorizar e apoiar projetos fundados nos conhecimentos da física no momento em que esta ciência acenava com a possibilidade de determinada produção material, o mesmo não ocorrera com os seus estudiosos ou produtores.

Em décadas anteriores já se encontrava a física sendo priorizada por corrente científico-filosófica: ou não era somente a astronomia que a física se subordinava na hierarquia das ciências fundamentais, segundo os preceitos de Comte e seus adeptos? Isto não quer dizer que estes, pelo menos os que se situavam no Brasil, reivindicassem maior intervenção do estado na instituição científica. Ao contrário, não consideravam uma intervenção deste tipo, uma boa estratégia, naquele momento. Acreditavam

que sem maiores interferências do estado a ciência caminharia mais rápida para o seu lugar final de progresso.

A física também foi colocada em evidência pelos acadêmicos que, no Brasil passaram a apontar os "erros dos positivistas". Não que com estes se identificassem exatamente nas propostas. Aliás, com o advento da Teoria da Relatividade nem mesmo a física era estritamente concordante com a do tempo dos positivistas. Mas no bojo das reivindicações desses acadêmicos, estava a de se criar melhores possibilidades para o exercício de uma ciência mais abstrata. E nesta representação a física ocupava um lugar de destaque.

Cursos, conferências e publicações iam surgindo como resultados desses esforços. Tem-se apontado um certo dinamismo desses físicos-astrónomos-matemáticos, que se reuniam em torno da Academia de Ciências, mas em termos quantitativos só no momento em que se criam as faculdades de filosofia dos anos 30 e que a física encontrou condições mais favoráveis para se desenvolver. As publicações parecem confirmar esta afirmação. Entretanto, o salto maior foi nos anos 40, quando as publicações da física ultrapassaram com boa margem de diferença as da biologia que nas duas décadas anteriores ocupava o primeiro lugar.²

Quando o governo resolveu que a física era importante, já havia, portanto, um certo dinamismo por parte da comunidade científica, ou pelo menos de uma parcela sua, em prol da física, momento em que ainda representava um

"conhecimento desinteressado" ou "propulsor cultural". Entretanto o apoio efetivo do governo só se fazia sentir no momento em que essas representações se invertiam, ou seja, a física se mostrava de grande potencial para a produção material.

"Quando se instalou o Betatron, no Brasil, e resolveu-se iniciar a formação de físicos nucleares, o que se tinha em vista era, num futuro próximo, que pudessem lançar-se aos problemas relacionados com a energia nuclear, dada a carência de potencial hidrelétrico, no Brasil, que já era conhecido na ocasião; refiro-me ao potencial econômico utilizável, dentro das áreas de maior consumo"³.

O projeto do Betatron, gestado nos anos 40, pode ser considerado como os primeiros indícios de uma fase que se implantou na física após essa década e que sucedeu a que colocava ênfase nos raios cósmicos. Não que uma tenha excluído a outra, mas o surgimento dos aceleradores, ou grandes máquinas, substituiu os raios cósmicos no proscênio das atividades da física. Nada impede entretanto, dependendo dos elementos que se destaquem, considerar o projeto dos aceleradores de partículas como uma continuidade do que se fazia sobre os raios cósmicos, afinal tanto um como o outro eram tentativas de aprofundar os conhecimentos sobre os fenômenos relacionados com partículas elementares da matéria, uma incursão no mundo atômico, ou melhor, sub-atômico.

Se por um lado a apropriação de um conhecimento que se impunha cada vez mais como dominante no ocidente significava um ponto a favor do país no sentido de uma futura independência científica, por outro a soma de investimentos financeiros que o novo projeto exigia, significava maiores dificuldades para os países pobres ou um ponto desfavorável quanto a alcançar a independência científica, enfim uma aparente contradição, que provavelmente não é senão uma questão que exige melhor elucidação. Por ora cabe registrar que a entrada em cena dos aceleradores "tornou a competição desigual"*..

Mas nos anos 40 ainda não havia possibilidade de se realizarem trabalhos através dos aceleradores de partículas nos laboratórios do país e, se alguém desejasse fazê-lo, deveria contar com o apoio externo. E assim se fez uma pesquisa, considerada pelos físicos como um dos eventos mais importantes realizados no seu campo de ação; em 1948, o físico brasileiro César Lattes esteve nos Estados Unidos e junto com Eugene Gardner, físico deste país, usaram um acelerador de partículas "bombardeando alvo de vários materiais com partículas alfa". Nessa experiência, "eles observaram que, além de mésons pi, hoje denominados de pions, obtiveram, também, mésons mi, hoje denominados múons"*..

Esta identificação de mésons através do acelerador de partículas decorria de uma pesquisa anterior que o próprio Lattes realizara sobre os raios cósmicos,

junto com seu ex-professor, o italiano Giuseppe Occhialini, e ainda o inglês Cecil Powel. Eles identificaram experimentalmente a existência do méson π_1 em um evento que passou a representar um dos marcos importantes no mundo da física.

Este duplo movimento da pesquisa de Lattes é bem representativo de um momento em que os raios cósmicos saiam do proscênio e os aceleradores de partícula passavam a ocupá-lo representando um papel que passou a ter grande importância no mundo da física, ou melhor, que lhe extrapolou. Os fabulosos investimentos que até os dias de hoje têm sido aplicados pelos governos dos países ricos para construir aceleradores e manter seu funcionamento estão aí para confirmar esta afirmação. Entretanto, como já foi anteriormente assinalado, no Brasil, os aceleradores de partícula passaram efetivamente a fazer parte dos projetos de pesquisa, a partir dos anos 40, continuando nesta década a pesquisa sobre raios cósmicos a dominar o cenário.

O resultado da concentração de esforços que os físicos brasileiros vinham dedicando sobre os raios cósmicos ficou registrado nos anais do Symposium sobre Raios Cósmicos, realizado em 1941. A presença maciça dos físicos brasileiros e suas assinaturas nos trabalhos apresentados atestavam que este tema de pesquisa havia substituído A Teoria da Relatividade como denominador comum dos interesses.⁴ Segundo um dos físicos brasileiros participantes, as pesquisas nacionais nada ficaram a dever à

dos norte-americanos que tiveram participação efetiva neste congresso.⁷

O certo é que cerca de uma dúzia de brasileiros e a metade deste número de norte-americanos apresentaram comunicações científicas neste congresso. Houve também a contribuição de um procedente da França. Praticamente todos os nomes que dominavam o cenário da física nacional deixaram suas assinaturas nessas comunicações, salvo uma ou outra exceção.

O físico brasileiro Mário Schember ou o norte-americano Arthur Compton servem de exemplos como nomes, um do lado brasileiro e outro norte-americano, que a física já tem consagrado. A maioria dos físicos locais que contribuíram para essas comunicações procedia da Faculdade de Filosofia, principalmente da Universidade de São Paulo, mas não faltaram os representantes da instituição religiosa, tecnológica e das armas.⁸

Segundo depoimento de líderes científicos participantes do Simpósio, a pesquisa dos raios cósmicos se justificava porque: "eventualmente, como no caso da descoberta da eletricidade, dos Raios X e dos elétrons, este novo conhecimento se tornará provavelmente importante na orientação prática de nossa vida"⁹ ou "ideas are more potent than machines in determining the direction of human evolution and the fate of empires"¹⁰. Este depoente, entretanto chamava atenção: "por enquanto os raios cósmicos são coisas puramente especulativas"¹¹.

Sob essas representações discursivas que apresentavam os raios cósmicos como um desconhecimento ainda no campo "puramente especulativo mas com promessas de aplicações bem práticas, as pesquisas apresentadas se motivaram por investigar a energia em quantidade extraordinariamente elevada para estar concentrada em uma partícula menor do que o átomo"¹²; estudar nos raios cósmicos "a ionização que promovem"; verificar "a sua penetração"; medir-lhes "a curvatura do campo magnético"; a "produção de showers; e apreciar sobre eles a "influência da latitude, da altitude, da temperatura do ar etc."¹³.

Como se pode observar, admitia-se que os projetos sobre os raios cósmicos ainda não se alinhavam no rol dos que podiam se desenvolver com uma representação de "ciência aplicada". Entretanto, procurava-se colocar em relevo suas possíveis e vantajosas aplicações futuras. Isto, entretanto, não se fazia de modo exaustivo como nas décadas imediatamente anteriores se observara no meio acadêmico no momento em que tentavam ampliar o espaço para o exercício das ciências de representação menos utilitária. É como se agora essa orientação científica já estivesse institucionalizada de modo que as resistências iniciais à sua implantação já se encontrassem reduzidas, não exigindo mais um exaustivo processo de justificativas para vencer as resistências.¹⁴

Ao se destacar os projetos científicos colocados em relevo, nos anos 40, não se deve deixar de lado a genética. As atividades científicas sob esse título já haviam se implantado, mas, sem dúvida, experimentaram um acentuado reforço com a chegada de Dobzhansky ao Brasil, em 1943.

Quando Dobzhansky chegou dos Estados Unidos, uma das primeiras iniciativas foi dar um curso sobre a evolução biológica. O anfiteatro manteve-se lotado em todas as aulas, com muita gente em pé, sentados nos corredores e no chão. Segundo seu ex-aluno, foi um sucesso extraordinário¹⁵. Deve-se considerar que Dobzhansky já tinha alcançado notoriedade antes de vir para o Brasil. Russo de nascimento, formou-se em biologia. Seis anos após, em 1927, foi para os Estados Unidos. Em 1936, publicou "Genetics and Origin of Species", considerada uma obra importante, havendo até quem a credite como-a obra mais importante depois de "The origin of Species", de Darwin.¹⁶

Dobzhansky trabalhou junto a Dreyfus. Esta colaboração não era comum em se tratando de dois professores já experientes e que ocupavam um lugar de destaque na hierarquia acadêmica. Isto não era comum entre os outros geneticistas, inclusive os que se situavam no mesmo estado: "embora houvesse um bom entrosamento social entre Krug, Brieger e Dreyfus, na realidade havia pouca colaboração entre os três e seus respectivos grupos"¹⁷, localizados em São Paulo.

Agora, nos anos 40, Dreyfus e Dobzhansky iriam liderar um efetivo projeto de genética, tendo como objeto de estudos, populações de drosófilas e incluindo nos seus objetivos fornecer subsídios a construção da teoria da evolução das espécies. Este programa de pesquisa, que já apresentava certas nuances que diferiam dos que vinham sendo desenvolvidos, sobretudo associados às demandas da agricultura, não encontrava resistências significativas para se implantar. Afinal, um de seus principais incentivadores ocupava já um lugar de destaque no meio científico local e desde muito tempo vinha divulgando a genética, através de cursos, conferências e publicações, pela sua face positiva.

Em meados da década anterior, Dreyfus chamava atenção para a possibilidade de se criar uma "eugenia verdadeiramente científica", e, entre outras coisas, apontava a genética como um instrumento eficaz para analisar "problemas de sexualidade" que "tanto tem preocupado a humanidade"¹⁴. E mantinha-se inteirado das experiências que estavam sendo realizadas lá fora, que procurava divulgar: "ora, o ilustre geneticista Morgan, nas suas gigantescas culturas de drosófilas, observou que, com relativa freqüência, nasciam da forma silvestre de que ele partiu alguns indivíduos mutantes, isto é, com alterações bem definidas e perfeitamente transmissíveis por herança (...) todos esses elementos derivaram do tipo silvestre e nenhum elo apresentaram entre si. Tal é a ciência maculada pela pecha do pecado original de sua origem humana e portanto

limitada por nossos sentidos e nossas inteligências, isto é, pela observação e pela experiência (...) condenada à imperfeição, nem por isso é ela menos digna de nossa admiração"¹⁹.

Nesse quadro em que se destacavam as questões da genética, consideradas relevantes, não faltava a menção a Dobzhansky, pelas atividades que tinha feito usando técnicas de raio X, com resultado favorável às conclusões de Morgan "segundo o qual os fatores hereditários, ou gens, estão distribuídos linearmente ao longo dos cromossomos"²⁰.

Dobzhansky ficou apenas sete meses no Brasil, tendo voltado posteriormente para visitas de cunho científico²¹. Contudo, sua presença aqui é considerada como fundamental para a expansão das pesquisas em genética sobre as drosófilas²². Entretanto, por ter a genética tido maior expansão quantitativa após os anos 40, por ter privilegiado outra revista, ou ainda motivos de outra ordem, o certo é que nesta década as publicações sobre genética na revista da Academia Brasileira de Ciências não são em grande número, principalmente se compararmos com temas como a fisiologia.

Esses exemplos apresentados, sobre a física e a biologia dos anos 40, permitem verificar uma certa mudança de representação em comparação ao quadro do início do período em análise. A física que era cultivada com o significado de ciência, sobretudo abstrata, nos anos 40 passava a ser incentivada pelo governo, pois se mostrava de potencial aplicável. A biologia fizera o caminho inverso.

Agora nos anos 40 mesclava-se um suporte teórico cada vez mais complexo. É claro que este suporte havia mesmo quando, para obter apoio estatal, a biologia tinha que prometer resultados bem práticos e de interesses não apenas internos à lógica científica. Também não se trata de afirmar que cada ciência tenha passado ao pólo oposto. Apenas cada uma passou a incorporar a representação que lhe era menos familiar, reduzindo-lhes, neste aspecto, a oposição. Aliás, como veremos, isto não será diferente, para a química e a geologia, campos que vinham tendo uma conotação eminentemente aplicada

Neste sentido a química, nos anos 40, já podia ser considerada mais próxima da física do que duas décadas atrás. Claro que isso se refere ao que se fazia no Brasil a título de atividade científica, e não há intenção de generalizar.

Recorde-se que a julgar pelas publicações da revista da Sociedade Brasileira de Ciências, naquele primeiro momento, a química não tinha uma atividade com proposta exclusivamente teórica e desvinculada de um horizonte material bem perceptível, como ocorria com a física, por exemplo. A revista da Sociedade Brasileira de Ciências, em seu primeiro número de 1917, não trouxe nenhuma publicação no campo da química. A partir de 1922, entretanto, surgiram as primeiras publicações sobre materiais explosivos: "A propósito do ensaio de Angeli (pesquisa de acidez nas pólvoras sem fumaça)"²³ ou

aparentemente preocupada em dar subsídio para uma produção industrial: "Dosagem de hidrocélulose e da oxidocélulose nas celulosas comerciais", Nota sobre a preparação de ácido cítrico no Brasil", e Emprego dos diversos resíduos de indústrias brasileiras como adubos".²⁴ Ora, essas pesquisas, quanto a sua formulação teórica ou representação abstrata podem ser consideradas bem diferentes dos estudos que nos anos 40 se inseriam na teoria dos orbitais moleculares: "desde a década de 30, já havia no exterior trabalhos sobre a teoria dos orbitais moleculares, na época em que Rheimboldt veio para cá esta teoria já estava se desenvolvendo". Simão Mathias, ex-aluno deste pesquisador, relata ainda, "eu passei a me interessar por medidas de momento elétrico porque daí podia tirar muitas conclusões"²⁵

Grande parte dessa pesquisa derivava dos projetos de tese desenvolvidos com o suporte da Faculdade de Filosofia da Universidade de S. Paulo. Das 66 teses concluídas até 1949, 15 eram de química. Mais da metade dessas teses de química eram sobre compostos orgânicos do enxofre, selênio e mercúrio. As teses se faziam no curso de doutorado, que começava logo após a graduação e não havia obrigatoriedade de disciplinas. Com o curso de doutorado criado por volta de 1940, o campo da química aumentou o espaço para a ciência básica assim como o tempo para atingir o patamar mais alto imposto pela hierarquia do saber oficial.²⁶

Se o interesse é saber que conhecimentos eram considerados científicos de acordo com os parâmetros dos

estudiosos da ciência, a geologia apresenta mais dificuldades que a física, por exemplo. O exercício desta se concentrava nas faculdades lugar reconhecido do saber superior. Aquela desde o início estava associada à extração de matéria prima, ao interesse econômico, atividades consideradas úteis ao país e ainda " tres utiles aux métrópoles"²⁷, enfim, atividades que até hoje podem ficar à margem de um reconhecimento de cientificidade.

A geologia, se comparada com a física ou a biologia, não ocupou um espaço preferencial na universidade dos anos 30, mas suas publicações desde a década anterior se fizeram presentes na revista da Academia Brasileira de Ciências, nada ficando a dever às da química e sendo ultrapassada pela física somente nos anos 40.²⁸ Apesar dessa representativa quantidade de publicações assinadas por experientes geólogos do país, só após 1950, fim do período em análise, é que a Academia criou uma seção de ciências geológicas. antes os estudiosos desta especialidade se incluíam na seção de físico-química. Não se trata de dizer se foi um erro ou acerto, mas apenas de realçar um indicio que pode ajudar na compreensão do lugar da geologia na hierarquia do saber científico de então.

De que tratava a geologia dos anos 40? Continuavam as publicações derivadas da identificação de um novo mineral; o tema da paleontologia estava presente, os fósseis tinham a propriedade de despertar a curiosidade: "quando encontrei esses fósseis do pré-cambriano (...) foi

uma sensação", foram esses acontecimentos que começaram a me despertar o interesse pelo pré-cambriano"²⁹. Mas se esses objetos de investigação já vinham de antes, agora expandia-se um novo interesse: os minerais radioativos. Em 1939, podia-se ver registrado nos Anais da Academia o título "Dajalmaita, um novo mineral radioativo"³⁰.

A "História Física da Terra", de Alberto Betim Paes Leme, publicada em 1943, alguns anos após seu falecimento, não foi a primeira nem a última obra de síntese, sobre estudos geológicos publicados no Brasil. Outros tiveram a mesma preocupação como Avelino Inácio de Oliveira e Othon Leonardos, autores de "Geologia no Brasil", que veio a público no início dos anos 40. Já em 1928, foi colocado em circulação o "Compendio Didático de Mineração" de Rui Maurício Lima e Silva³¹. É interessante observar que no momento em que as ciências ocupantes do maior espaço nas faculdades de filosofia convergem para uma publicação mais dirigida ao pessoal especializado a geologia procura colocar em circulação essas obras de divulgação ao lado das publicações especializadas.

Nos anos 40, a tendência era uma manifesta influência da física e da química nas ciências geológicas. Johnston e Souza, por exemplo, procuravam explicar a origem de certa cromita fitada pela "sedimentação ritimica dentro da câmara magmática motivada por mudanças periódicas na composição química do líquido olivina-cromita, pela adição

de novo material na câmara ígnea, ou por variações rítmicas na pressão ou na temperatura interna do lacólito"³²

Como a física, a geologia também tratava questões relacionadas com a radioatividade, claro que cada uma a seu modo. Nos anos 40 aumenta seu interesse não só pela constituição dos minerais radioativos mas pelo que as substâncias sólidas podiam representar como configuração atômica ou molecular. Nos anos 40 a cristalografia passou a ser um foco privilegiado no campo da geologia do saber acadêmico. Foi nesse campo que Eliásio Távora, professor da Universidade do Distrito Federal, se aperfeiçoou nos Estados Unidos, nessa década, utilizando técnicas de Raio X. Voltando ao Brasil, empenhou-se em expandir essa linha de conhecimento registrando várias publicações sobre o tema.³³

Assim, determinada orientação da pesquisa geológica se aproximava mais de aspectos da física ou da química, do que da própria geologia herdada de décadas anteriores, aquela que exigia a presença do profissional lá onde as estruturas geológicas habitam naturalmente, uma geologia que continuava em vigor porém não representava mais o "conhecimento de ponta".

NOTAS:

1. COMTE, A. - Curso de Filosofia Positiva, col. Os Pensadores, São Paulo, Ed. Abril, 1983, p. 33.
2. Ver fig. I e II
3. DAMY, M. - entrevista Finep.
4. MOTOYAMA, S. - A Física no Brasil, in Ferry e Motoyama(org), História das Ciências no Brasil, São Paulo, Edusp, 1979, p.78.
5. BASSALO J.M. - Crônicas da Física, Belém, Ed. Universidade, 1987, p. 29.
6. Ver anexo 3.
7. RIBEIRO, J.C. - A Física no Brasil, in AZEVEDO, F. (org), As Ciências no Brasil, São Paulo, Ed.Melhoramentos, 1955, p.177.
8. Ver anexo 3. -
9. COMPTON, A. - Conferência do Professor A. Compton, in Simpósio de Raios Cósmicos, Academia Brasileira de Ciências, 1941, p. 55.
10. MILLIKAN apud PINTO, R. - Alocução do Acadêmico Roquette Pinto in Simpósio de Raios Cósmicos, op. cit., p.31.
11. Ibidem p.31.
12. COMPTON, op. cit.,p.49.
14. BERGER P. e LUCKMANN, T. - A Construção Social da Realidade, Petrópolis, Vozes, 1985. Segundo esses

autores "o mundo institucional exige legitimação, isto é, modos pelos quais pode ser explicado e justificado. Isto não acontece porque aparece como menos real (...) a realidade do mundo social torna-se cada vez mais maciça no curso de sua transmissão. Esta realidade, porém, é histórica, o que faz chegar a nova geração como tradição e não como memória biográfica". E ainda: "a ordem institucional em expansão cria um correspondente manto de legitimações, que estende sobre si uma cobertura de legitimações, que estende sobre si uma cobertura de interpretações cognoscitivas e normativas. Estas legitimações são apreendidas pelas novas gerações durante o mesmo processo que as socializa na ordem institucional", p.88 e 89.

15. PAVAN, C. - O Departamento de Biologia da USP na História da-Genética no Brasil, in *Ciência e Cultura*, 1986, v. 38, n.7, p. 1130.
16. *Ibidem*, p. 1127-28.
17. *Ibidem*, p. 1130.
18. DREYFUS, A. - A Biologia como Ciência Autônoma, *AFFCLUSP* (1934-1935), p.99.
19. DREYFUS, A. - Aula Inaugural do Professor Dreyfus em 16/04/1968, *AFFCLUSP*(1939-1949), p. 76-7.
20. *Ibidem*, p. 79.

21. SCHARTZMAN, S. - A Formação da Comunidade Científica no Brasil, Rio de Jan./São Paulo, Ed. Nacional/Finep, 1979, p. 279-80.
22. Ibidem, p. 279-80.
23. Publicação de Alvaro Alberto na Revista de Ciências em 1922.
24. Publicações de P. Lehalleur nos Anais da Academia Brasileira em 1929.
25. MATHIAS, S. - entrevista para esta pesquisa.
26. Os dados deste parágrafo foram extraídos dos AFFCLUSP (1939-1949), p. 399-400.
27. PATY. M., PETITJEAN, P., - Sur la Influence Scientifique Française au Brasil aux XIX e XXe Siecles. Cahiers des Ameriques Latines 4.
28. Ver Fig. I.
29. ALMEIDA, F. - JG entrevista, Suplemento Especial do Jornal Jornal-do Geólogo, SBGNSP, 1982, p. 5.
30. Assinado por Caio Guimarães.
31. Ab'SABER, A. - Geociências, in FERRI e MOTDYAMA, História das Ciências no Brasil, São Paulo, Edusp 1979, p. 179-82.
32. LEONARDOS, O. - A Mineralogia e a Petrografia no Brasil, in AZEVEDO, op. cit., p. 254.
33. LEONARDOS, ibidem, p. 254.

18. CHEGANDO AO FIM DO PERÍODO

Vimos que durante a Segunda Guerra os Estados Unidos procurou aumentar sua influência no Brasil e que era importante o papel do "Officer for - Coordenador Inter-American Affair", como mediador nas relações entre os dois países. E mais, que essa agência, embora considerasse as áreas de educação e saúde de certa importância, não as tinha como prioridades. Entretanto, no setor de ciência, os Estados Unidos já tinham um órgão que atuava nas relações com o Brasil. Suas atividades não foram exclusivas para projetos associados à guerra, nem se restringiram ao período em que esta se desencadeou, embora neste momento tenha intensificado suas ações. Mas o certo é que suas ações foram bem amplas.

Criada em 1909, logo começou a desenvolver ações na América Latina, incluindo o Brasil, dando prioridade inicialmente à área de saúde, sobretudo higiene. Procurava identificar setores brasileiros, para travar acordos, no sentido de desenvolver projetos determinados, tais como, erradicação da ancilostomose, da febre amarela, etc.¹

Ao findar os anos 30, a Fundação redefiniu suas normas, passando a partir desse momento a apoiar mais os projetos visando o desenvolvimento da própria ciência, que de suas aplicações. Preferencialmente, os acordos seriam feitos diretamente com os pesquisadores e não através das

instituições. E ainda prescrevia que competia à Fundação determinar as especificidades científicas que deveriam apoiar e não aos receptores.²

Não há elementos para precisar se essas normas ainda estavam em vigor nos anos 40, quando a Fundação Rockefeller aumentou suas iniciativas em relação aos acordos científicos com o Brasil. Mas era a Faculdade de Filosofia o lugar que mais tinha possibilidade de preencher essas condições. Sobretudo na de São Paulo, seus catedráticos tinham autonomia para tratar de determinados acordos científicos diretamente com a Fundação. Era também o órgão que se colocava em ressonância com uma outra exigência da Fundação: a dedicação exclusiva ao ensino e a pesquisa por parte do pessoal científico envolvido nos acordos. Isto concorreu a favor da implantação do regime de trabalho com dedicação exclusiva nas instituições de pesquisa e ensino superior no país. Um fato que os pesquisadores locais têm considerado importante para o desenvolvimento da pesquisa científica.³

Os acordos entre a Fundação Rockefeller e a Universidade de São Paulo, se acentuaram a partir de 1942. Compreenderam setores da física, química, biologia, geologia e matemática. Em consequência vieram pesquisadores para cá, como o geneticista Theodosius Dobzhansky; travaram-se entendimentos para instalação de aparelhos de pesquisa, como os aceleradores de partículas elementares; foram brasileiros para lá, se especializar em determinados campos de pesquisa.

tais como, genética, nutrição vegetal, minerais opacos, metabolismo de animais, fisico-química, isótopos radioativos e física das partículas elementares; via de regra os que lá se especializaram neste momento, tornaram-se reconhecidos no meio científico, César Lattes, Simão Mathias, Crodowaldo Pavan, são exemplos, respectivamente das áreas de física, química e biologia.

A publicação desses e de outros professores nos Anais da Academia Brasileira de Ciências refletem este avanço que os Estados Unidos passou a ter como influência principal nas instituições científicas brasileiras em detrimento da influência francesa. Durante as três décadas que compõem o período, as publicações apresentam três características distintas quanto à língua em que se apresentam: nos anos 20, as publicações eram em português, salvo uma ou outra exceção; nos anos 30, a maioria das publicações ainda são em português, mas já há um grande número em francês ficando o inglês em segundo lugar como língua estrangeira, e quanto a este aspecto nos anos 40 a tendência se inverte, ou seja, o inglês ultrapassa o francês. Há, portanto, um certo paralelismo com o que se passa no quadro mais geral da influência estrangeira no país. Claro que esses números devem ser tomados como indícios e de modo algum como correspondência absoluta. Até a década de 20, as publicações em língua estrangeira eram quase inexistentes e isso não significa a inexistência de influência européia na instituição científica brasileira,

nesse momento em que alguns se interrogavam se era mais conveniente publicar em português ou numa língua de maior circulação no meio científico. De qualquer modo, para uma conclusão mais significativa sobre essa questão seria necessário uma incursão maior nos documentos da época com o intuito de esclarecê-la.

Essas publicações da revista da Academia também dão algumas indicações sobre o movimento das diversas especificidades científicas durante o período em análise, sobretudo, por sua hegemonia, como revista científica durante o período. Logo no início, ou melhor, a soma das publicações até 1929, apresentam a biologia em primeiro lugar. Para isto deve ter contribuído, a importância que tinham os institutos biológicos e sobretudo seus projetos voltados para higiene e, ainda o papel dos institutos agrônômicos, numa época em que o apoio da economia se centralizava na exportação agrícola. Nos anos 30, a biologia mantém esse lugar. A geologia vem em segundo e a física em terceiro. Estas duas ciências observam um relativo crescimento nas publicações. As de geologia são sobretudo assinadas pelos profissionais dos "serviços geológicos", e relacionadas com a mineração. A física, embora continue a apresentar os temas relacionados com a engenharia, já insere um número significativo de publicações sobre "física moderna", sem dúvida, relacionado com o "movimento de renovação" na educação, cujo dinamismo já se fazia sentir nos anos 20, tendo na liderança representantes da física e

matemática. A química se faz representar, mas se até a década de 20, suas publicações eram em números comparáveis, a geologia ou a soma da física com a matemática, não se observou nas duas décadas sucessivas, um acentuado crescimento. Entretanto, os institutos ou projetos de química cresceram durante o período em análise. É difícil dizer se isso se devia à dispersão dos institutos de química pelo país (os projetos de física, por exemplo se desenvolviam mais centralizados no Rio e em São Paulo), ou se influía a questão da valorização dessa disciplina como ciência acadêmica. Esses dados não parecem refletir a criação das escolas de química industrial por volta de 1920. O que se pode afirmar, é que outras revistas existiram paralelamente a esta, como a Revista Brasileira de Química, que foi privilegiada pelas publicações. Nos anos 40 a rápida eclosão da física. A valorização dessa disciplina desde meados dos anos 30,- com a criação das Faculdades de Filosofia e sobretudo o apoio do governo para a energia nuclear, sem dúvida, foram fatores de peso.

A Academia Brasileira de Ciências, se destinava a congregar os diversos ramos do conhecimento científico e neste sentido, até os anos 40, não houve uma outra associação que lhe fosse paralela. Associações foram surgindo, porém com a orientação de congregar os profissionais específicos de cada especialidade que iam se formando nas faculdades, entre outras, as de filosofia. Pode-se dizer que em grande parte esses profissionais não

eram cientistas, se este termo foi usado restritamente para os especialistas dedicados a produção do conhecimento científico, mas é impossível negar que as associações representassem, pelo menos em parte, associações científicas e seus participantes fossem os representantes para a sociedade, deste saber específico, como se pode ver pela designação de uma dessas entidades: Núcleo Técnico Científico de Matemática. Surgiram também nos anos 40, a Associação Química do Brasil e a Sociedade Brasileira de Biologia*.

Essas associações ou sociedades, surgiam porque crescia o número dos que atuavam na área científica, fosse esta atuação a transmissão ou a produção de conhecimentos, ou a utilização da ciência na prática profissional. Ora, a Academia Brasileira de Ciências, no fim dos anos 40, mantinha um teto fixo para o número de sócios. Em 1949, este teto era 75, com o mesmo número para membros correspondentes*. A Academia concentrava-se no Rio de Janeiro, neste momento já em que São Paulo nada ficava a dever a este Estado em importância política, econômica e como hegemônico de transmissão cultural para o resto do país. Estes motivos devem ter contribuído para o surgimento da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, que também congregava as diversas especialidades científicas. Em 1949, ela já tinha 352 sócios,* número que sem dúvida, superava os limites estabelecidos pela Academia Brasileira de Ciências.

A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência como se sabe, aumentou sua influência no País até hoje. Isto parece indicar que a estratégia de abrir suas portas buscando a legitimação em um público mais amplo, se adequava mais aos novos tempos, se o objetivo era como se prescrevia: o "robustecimento da organização científica nacional"?. A Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência foi fundada em 1948, tomando como referência principal a "American Association for Avancement Science".

Apesar desses e outros pontos que marcam certas diferenças entre esta Sociedade e a Academia Brasileira de Ciências, criada mais de três décadas antes, existe uma identidade entre as duas que é importante demarcar. Ambas surgiram em torno de um movimento coletivo liderado por estudiosos da ciência em que acusavam setores extra-científicos, sobretudo o desenvolvimento de certos projetos científicos -fundamentais para o desenvolvimento da ciência e portanto, do país. Um modo mais específico de explicar o surgimento da Sociedade Brasileira de Ciências, que traduz o pensamento pelo menos de alguns de seus fundadores: foi uma reação ao governo do Estado de São Paulo, que queria transformar uma instituição com tradição como o Butantan em uma fábrica de soros e vacinas, queria ainda cortar o salário dos cientistas e acabar com o tempo integral*. Enfim, a criação dessas duas congregações, representava também um momento em que uma parcela significativa da comunidade científica reivindicava para si

uma certa autonomia que a afastasse de uma mais forte imposição do governo na decisão dos projetos científicos.

Isso já se passa no Governo Dutra, eleito em 1946, pelo voto direto, em substituição à Ditadura Vargas. Mudara o modo de se eleger o representante primeiro do executivo mas não significava implicações profundas ou redirecionamento na política econômica, social e científica do país. Ou melhor, as mudanças não iam ser tão acentuadas como as que se observaram por volta dos anos 30. Há quem considere, com base em estudos bem fundamentados que "o organismo econômico e os instrumentos de intervenção estatal permaneceram praticamente os mesmos, mantendo-se no seu perfil o padrão intervencionista armado desde os anos 30". Embora no novo governo se rebaixassem as pretensões de industrialização, isto não significava seu retraimento. A taxa de participação da indústria na economia continuou crescendo, sem que ainda ultrapassasse até o final do período a contribuição do setor agro-pecuário na economia, que se reduzia¹⁹. Do mesmo modo, a instituição científica não sofria mudanças profundas, tal como uma reversão aos processos que se vinham delineando ou um redirecionamento acentuado na sua trajetória em expansão. A criação do CNPq, por exemplo, no final do período, pode ser considerado um marco importante na instituição da ciência no Brasil²⁰. A prioridade da física e ciências afins, sobretudo da física nuclear, não se tratava de novidade como foco de atenção, embora de fato o Conselho Nacional de Pesquisas tenha dado

um forte apoio ao desenvolvimento desse projeto. Do mesmo modo ele já foi criado, sobretudo como um órgão de apoio e planejamento de projetos científicos, o que era compatível com a idéia mais ampla de planejamento então em vigor. Na Segunda Guerra, técnicos de planejamento se centralizaram na Coordenação de Mobilização Econômica, mas a idéia de criação de conselhos de coordenação e planejamentos globais para o país, já tomava na década de 30, que sem dúvida representou um marco de nova fase na sociedade e um processo hegemônico, pois veio se reafirmando até o presente.

8

NOTAS:

1. SCHWARTZMAN, S. - A Formação da Comunidade Científica no Brasil, SP/RJ, Ed. Nacional/Finep, 1979, p. 242-248.
2. KOHLER, R.E. - A Policy for Advancement of Science: The Rockefeller Foundation (1924-1929), in Minerva, vol. XVI, nº 4, 1978.
3. Ver, "A Fundação Rockefeller", in AFFCLUSP (1939-1949), vol. II, p. 803-807.
4. MOTOYAMA, Shozo - História Social da Ciência no Brasil (1950-1955), apostila, p. 3.
5. PAULINY, E. - Esboço Histórico da Academia Brasileira de Ciências, São Paulo, Edusp, 1979, p. 24.
6. Editorial da revista Ciência e Cultura, SBPC, nº 1-2, 1949, p. 2.
7. Editorial da Ciência e Cultura, vol. 1, nº 1-2, p. 2, revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência.
8. Dados extraídos das entrevistas para a Finep, de J. Reis e Maurício Rocha e Silva.
9. DRAIBE, S. - Estado e Industrialização no Brasil, 1930/1960, RJ, Paz e Terra, 1985, p. 138.
10. TAMAS, op. cit., 33 a 36.
11. MOTOYAMA, S. - A Gênese do CNPq, in Rev. da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, nº 2, 1985, p. 27-46.

CONCLUSÃO

Foi nosso objetivo saber como se delineou a instituição científica em relação ao contexto socio-econômico da época. A esse respeito seria impossível sintetizar, sem incorrer numa redução, toda a complexidade do movimento científico assinalado no decorrer deste texto. A guisa de conclusão trata-se de tentar apresentar uma síntese do que foi feito de modo a ressaltar certos resultados que julgamos importantes.

Uma primeira observação é que nos anos 30, houve um acentuado redirecionamento na trajetória da institucionalização da ciência no país. A partir deste aspecto, pode-se dividir o período em análise em duas fases: a primeira que vai de seu início em 1920 até os anos 30 e a segunda que segue até o seu final em 1950.

Foram diversos os elementos em que nos apoiámos e que nos conduziram para esta afirmação: a variação nos objetos de pesquisa, o surgimento ou declínio de órgãos científicos, o modo de formação de pessoal especializado, as correntes de idéias e outros, todos já anteriormente assinalados. Esses elementos, numa visão de conjunto, permitiram localizar nos anos 30, o momento de inflexão na institucionalização da ciência no Brasil. Porém julgamos procedente considerar este momento, ao invés de uma data precisa, um ponto difuso nos anos 30.

Como já foi anteriormente remarcado, no Brasil, a década de 30 tem sido considerada o início de uma

nova fase na economia, na política de governo, enfim em setores cujas mudanças causavam impacto na sociedade como um todo. É importante, para os objetivos desta pesquisa, constatar que essa inflexão observada no contexto mais amplo da sociedade ocorria pelo momento em que também inflexionava a trajetória da institucionalização da ciência no Brasil.

Trata-se agora de assinalar quais entre os projetos científicos analisados podem ser considerados características da 1ª FASE, destacando-se sobretudo os que neste momento se manifestaram como inovações. E a seguir assinalar as possíveis semelhanças entre esses projetos e outros aspectos da cultura da época.

Neste aspecto três projetos que podiam ser observados desde o início dos anos 20 são bem significativos: 1) o que se implantou de norte a sul do país com a intenção de formar químicos industriais reconhecidos de nível superior pela lei; 2) o que foi liderado pelo segmento da comunidade científica no país reivindicando condições para o exercício da Ciência Pura, que se apresentava, em um de seus matizes mais fortes, como um modo indispensável para elevar o nível cultural da sociedade; 3) Os projetos que tinham a raça como objeto de estudo.

É certo que na indústria da época não havia uma demanda de especialistas no campo da química. Um projeto oficial criando escolas para a formação de especialistas neste campo científico, como vimos, significava muito mais o

anseio de certos setores influentes da sociedade para industrializar o país. A questão relativa a existência de uma hierarquia nas raças ou nas culturas, que conduzia a indagar como aprimorá-las, era uma polêmica em circulação na sociedade. Portanto a preocupação que a ciência tinha com essas questões significava também sua inserção nas correntes de ideias em vigor na época.

Aliás a 1ª FAISE foi marcada por um dinamismo derivado do debate em torno de questões polêmicas. Elas se verificavam tanto em torno da validade das teorias científicas - por exemplo sobre a Relatividade de Einstein- como as que procuravam determinar as prioridades nos projetos científicos - ciência pura ou utilitária etc. Os participantes desse debate também tomavam parte nas reivindicações por mudanças na educação, como o Movimento Renovador, que se juntava a muitas outras propostas em vigor na época, pela renovação na arte, na política e outros aspectos da cultura.

Um exemplo bem significativo de sincronia entre a instituição científica e a sociedade em que se inscreveu é o que transperece com relação a influência estrangeira. Como vimos a França era a influência principal na cultura brasileira. A ciência acompanha a trajetória dessa influência inclusive no momento em que ela se esmaeceu, ou melhor, quando passou a ser substituída pela procedente dos Estados Unidos

Na 2a FASE aumentou a diversidade dos projetos científicos, o que não é de estranhar, já que a sociedade ia se tornando cada vez mais complexa. Consideremos novamente, de modo sintético, como fizemos para a 1a FASE, os projetos que se destacaram nesta segunda etapa determinando novos rumos na instituição científica do país, tais como: 1) os que imprimiram novas orientações na química, física, biologia e geologia; 2) os que visavam a formação sistemática do profissional de ciências; 3) os associados as mudanças na estrutura dos estabelecimentos científicos ou mais especificamente ao surgimento das universidades.

Ao passar para a 2a FASE sensíveis mudanças podem ser observadas nos objetos de estudo. A química, que tinha como alvo os produtos naturais, estudados com a justificativa de melhorias na agricultura, passou a adotar novos temas. No currículo dos cursos já se podem ver assuntos relacionadas com o campo da siderurgia, cerâmica ou combustíveis, embora em caráter minoritário. Somaram-se a essas atividades os projetos concebidos com a meta da produção do próprio conhecimento ou sob o signo de ciência básica; esta embora não se propondo a aplicações imediatas poderia servir de base às ciências aplicadas. A geologia, como a química - claro que cada uma segundo seus métodos específicos - acrescentou em seus projetos estudos relacionados com o conhecimento da matéria no que esta se representa como representação atômica ou molecular. Na

Biologia foi o momento em que os projetos de genética puderem se firmar. Propondo-se a aprimorar os conhecimentos sobre a seleção das espécies animais ou de vegetais utilizáveis na agricultura gradativamente tira do proscênio os projetos que utilizavam o método taxionômico ou os relacionados com a higiene, não que esses tivessem deixado de existir. Mas foi a Física que até o final da 2a fase apresentou maior taxa de crescimento, pelo menos a nível das publicações. Passou a ser estimulada pelo governo depois que no fim da Segunda Grande Guerra apresentou uma nova potencialidade: ser um conhecimento adequado a obtenção da energia nuclear. Convém assinalar que houve projetos nesse campo do conhecimento, firmados na 2a fase que não se justificavam por uma possibilidade de imediata aplicação: por exemplo, com relação aos Raios Cósmicos, explicitava-se que as aplicações deveriam surgir só a longo prazo. Aliás um dos principais motivos associados ao surgimento da faculdade de filosofia, pelo menos em São Paulo, era grangear supremacia cultural. No interior desta faculdade os estudiosos da ciência tinham convicção que uma exigência de utilitarismo só serviria como obstáculo ao desenvolvimento e as possíveis aplicações da ciência que deveriam surgir a longo prazo. Como vimos esta faculdade sucedeu o movimento que esteve em vigor na 1a FASE reivindicando o exercício da ciência como promoção da cultura e pode-se dizer que atendeu em grande parte aquelas reivindicações. A Segunda Guerra entretanto passou a exigir um certo pragmatismo em torno da

atividade científica. Não que todos os projetos se orientassem para este fim. Mas agora dificilmente se houviria, como chegou a ocorrer na 1ª Fase, alguém com posições num extremo tão oposto a ponto de reclamar prioridade para a ciência pela sua face estética.

Nos anos 30 as faculdades de filosofia surgem tendo como uma de suas metas principais formar um profissional específico no campo científico, de quem se esperava não somente conhecer mas também prever no que se relacionava ao seu campo de ação. Isto não quer dizer que antes inexistisse de modo absoluto algum curso procurando fornecer subsídios ao exercício da ciência, mas eram sobretudo um complemento aos engenheiros, médicos, enfim profissionais de nível superior que queriam também dedicar-se à atividades científicas. É agora que esses cursos surgirão normalizados e estendidos aos diversos campos do conhecimento científico. Com o surgimento dessas faculdades passava a haver maior similaridade entre a formação do profissional de ciências e de outros profissionais de nível superior. Estabelecia-se uma estrutura curricular definida, fixava-se o tempo para os conteúdos disciplinares, prescrevia-se os elementos cognitivos a serem colocados em pauta, enfim esquadrihava-se o tempo e o espaço de formação para os predispostos a exercer a atividade científica. Tornava-se mais diferenciado o médico do biólogo. O mesmo pode-se dizer do matemático, físico, astrônomo e filósofo, cujos papéis eram pouco diferenciados na 1ª FASE. Nesta,

como vimos, os que publicavam sobre matemática também se dedicavam a física, a astronomia, ou ainda a meteorologia etc; isso introduz uma certa dificuldade quando se tenta identificar os estudos da primeira fase como físico, matemático ou astrônomo pois essas ciências estavam mais entrelaçadas ou pelo menos era comum serem objetos de interesse de um mesmo estudioso.. Na 2ª FASE a normalização passou a ser maior não só na formação do profissional de ciências mas também no exercício da profissão. É nesse momento que se acentua o sistema empregatício de contratação com "dedicação exclusiva", assim como o papel do especialista, aquele que se dedica cada vez mais exclusivamente a um dos diversos ramos do saber científico. Já era mais difícil, por exemplo, que o estudioso em raios cósmicos se dedicasse ao mesmo tempo ao estudo dos dielétricos.

Em relação a fase anterior pode-se dizer que na 2ª FASE se acentuou mais rapidamente a complexidade das instituições do país. A economia é um exemplo bem significativo. Se apoiava quase estritamente na cultura do café e passou a se diversificar com a cultura de outros produtos agrícolas. Acentuou-se o papel da indústria, se bem que longe de ultrapassar a agricultura, como fonte de riqueza. Neste momento, no campo da economia, começou a se admitir o papel do especialista ou indivíduo que devia não só conhecer mas também prevêr qual o direcionamento a ser dado num projeto econômico para que tivesse êxito. E foi

nesse contexto em que a sociedade tendia a maior complexidade de suas instituições que a ciência passou a maior diversificação.

As faculdades de filosofia surgiam junto a reunião administrativa de diversas unidades destinadas ao ensino e a produção do conhecimento científico, ou seja, no momento de criação das universidades. O contexto social que possibilitava o surgimento das universidades, que já vinham sendo reivindicadas desde a fase anterior pelos ativos movimentos em prol da ciência, era o mesmo contexto que possibilitava o surgimento das primeiras grandes fábricas onde o proprietário já não poderia ter um contacto direto e pessoal com todos os operários. Foi também nesse momento que surgiram os órgãos de planejamento que procuravam centralizar as decisões a nível do governo federal.

Convém ainda assinalar que durante a 2ª FASE houve um recorte delimitado pelas imposições da Segunda Grande Guerra. O fato do contexto bélico ter influenciado a a ciência no Brasil, seu exercício profissional, seus objetos de investigação e determinando mesmo a criação de projetos a partir de uma necessidade imposta pelas implicações derivados do conflito, não deve surpreender. Afinal o período aqui em análise sucede imediatamente a Primeira Grande Guerra e compreende a Segunda. É verdade que o Brasil não teve uma participação relativamente forte nos conflitos mas se situava na influência direta de quem estava à frente. Influência, que como se sabe, não se restringia ao

setor científico, portanto este era apenas um aspecto particular que se apresentava em concordância com o quadro socio-econômico em vigor. Ainda com relação a esta concordância é importante considerar o momento em que os Estados Unidos se sobrepuseram à Europa como influência dominante no processo de institucionalização da ciência no Brasil. Essa troca de influência externa que se verificou mais nitidamente pela Segunda Grande Guerra é um exemplo bem ilustrativo de um acontecimento em que a instituição científica acompanhou com bastante sincronia o movimento delineado pelo contexto social da época.

Os exemplos apresentados nesta síntese final, como dissemos, não abrangem a totalidade dos projetos alinhavados no decorrer do texto, porém pode-se dizer que em linhas gerais reforçam os resultados apresentados neste capítulo final principalmente em um aspecto: fossem os projetos denominados ciência pura, ciência utilitária, ciência desinteressada, ciência básica ou ciência aplicada eles sempre se pautaram por justificativas que estavam em sintonia com projetos ou correntes de idéias em relêvo na sociedade do momento em que se viabilizaram.

PUBLICAÇÕES NAS REVISTAS DA
ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS
1920-1950

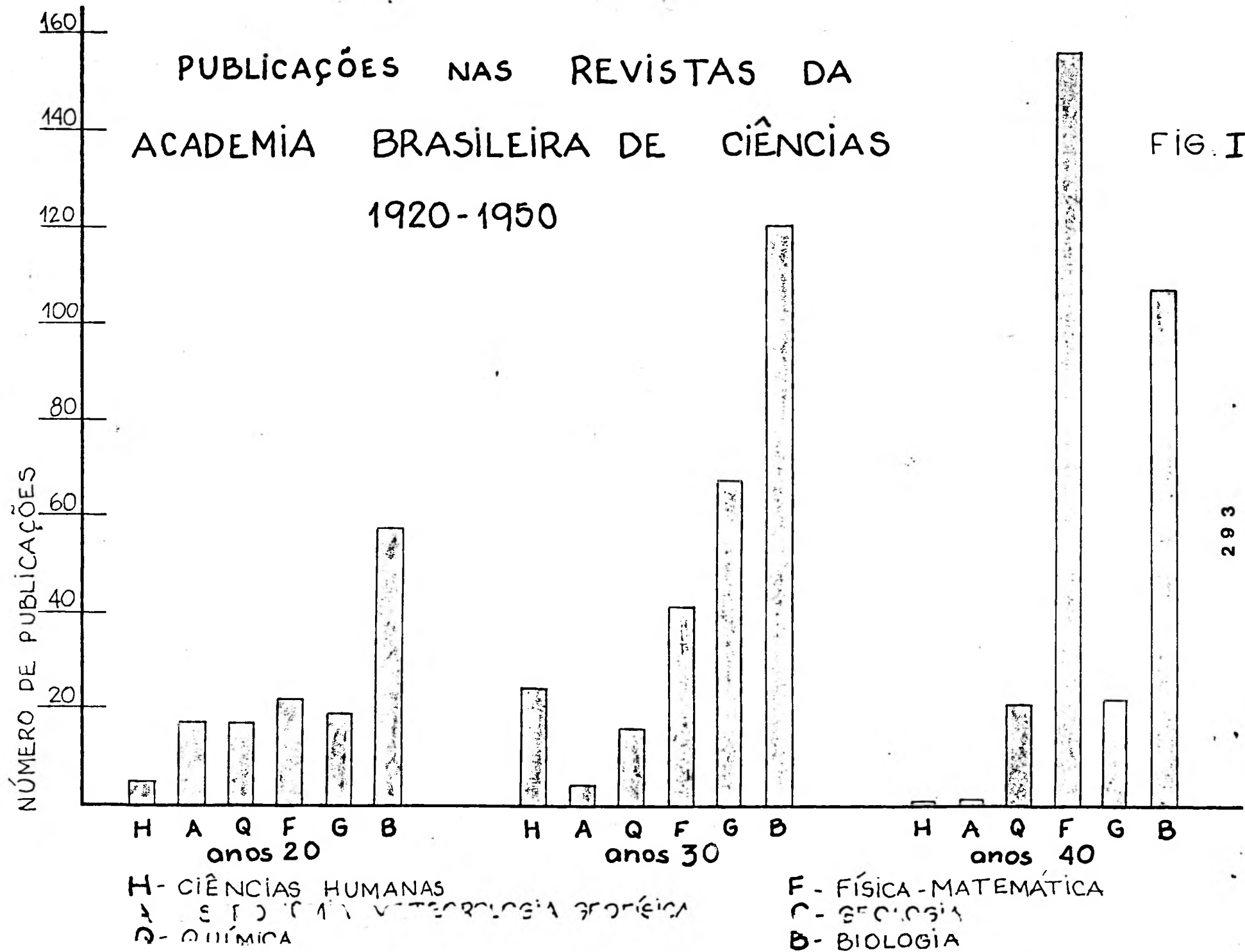
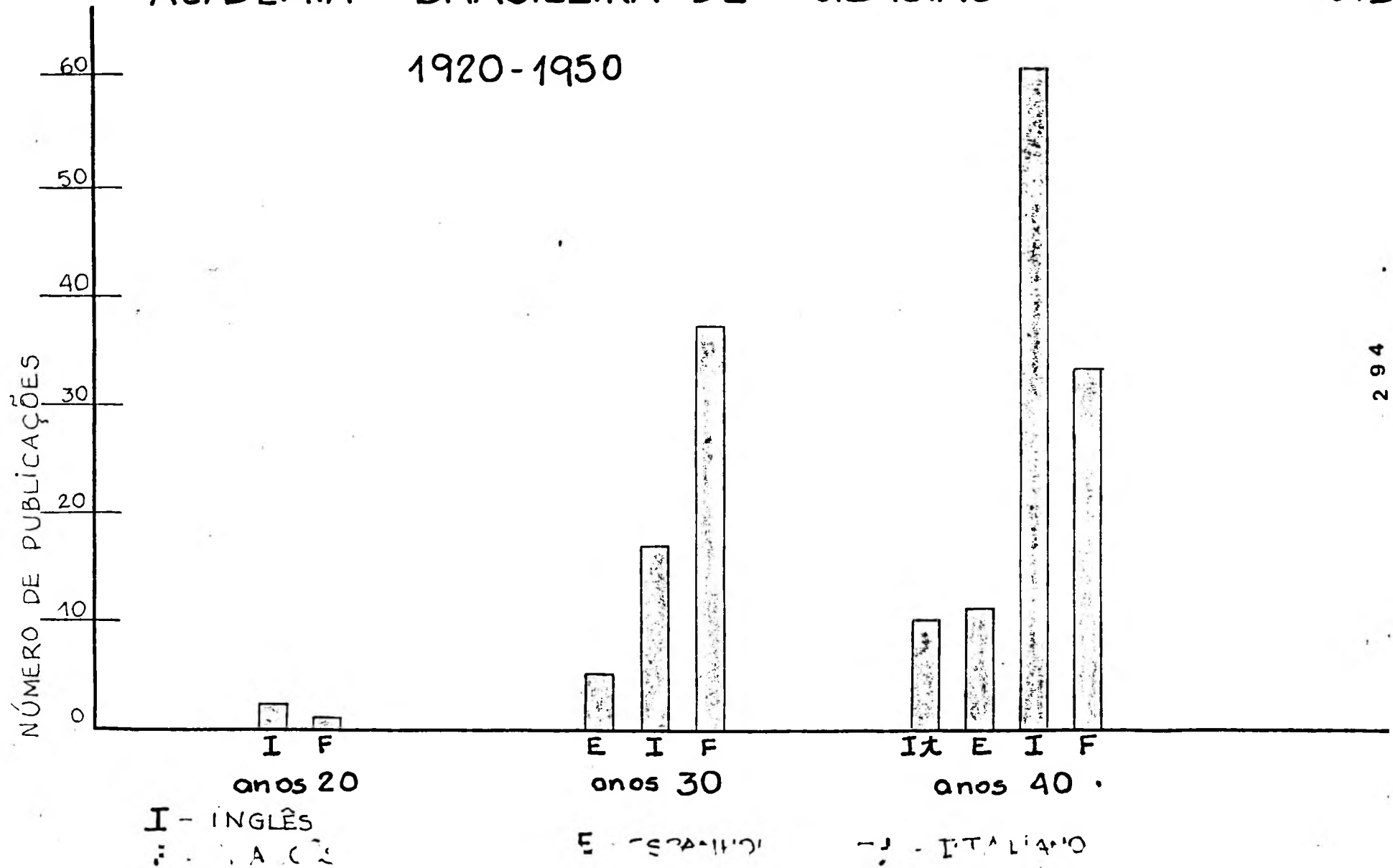


FIG. I

PUBLICAÇÕES EM LÍNGUAS ESTRANGEIRAS NAS REVISTAS DA
ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

FIG. II



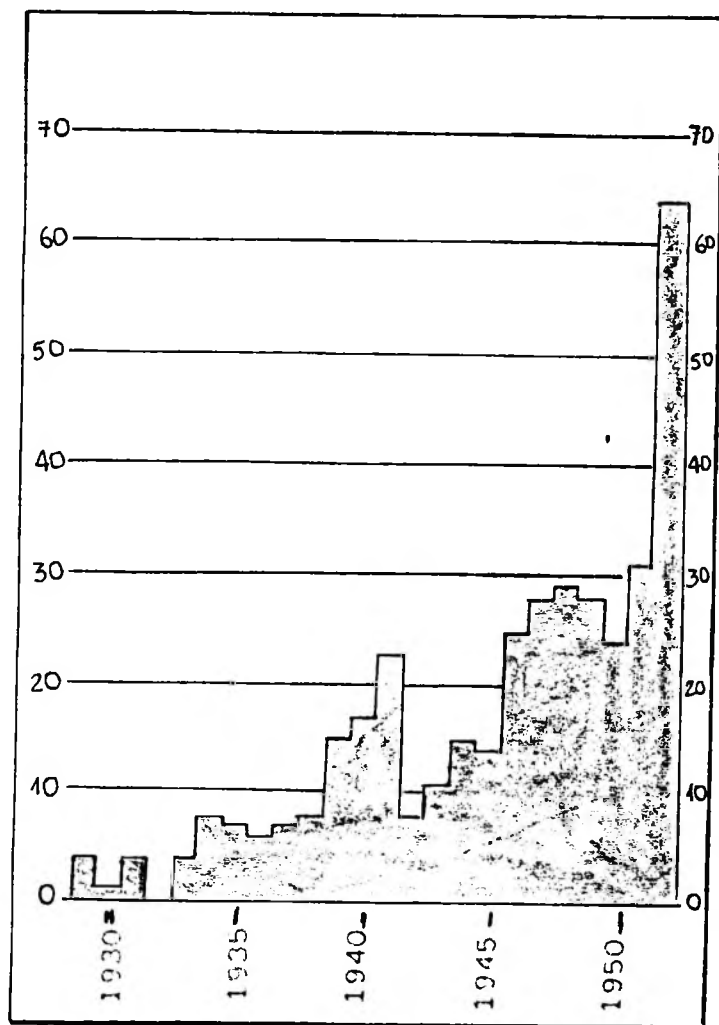


FIG III

Número de trabalhos publicados
sobre Física por elementos das equipes
brasileiras de pesquisa, em periódicos
científicos nacionais e estrangeiros.

Gráfico reproduzido de RIBEIRO,
J.COSTA, A Física no Brasil, in AZEVEDO,
F., As Ciências no Brasil, S.Paulo, Melho-
ramentos, 1955, p. 179.

ANEXO 1

1. Publicações sobre a Física e as Geociências (excluindo Geologia) nas Revistas da Academia Brasileira de Ciências de 1917 a 1929

1. 1917: Nota sobre a determinação da distância focal a utilizar nos levantamentos fotogramétricos.
2. Levantamento geográfico e magnético na região sul do Brasil.
3. 1919: Teoria geral da mecânica dos fluidos.
4. Condição geral da existência da função de forças.
5. O Dynatron.
6. 1920: O princípio da relatividade (1ª parte).
7. O princípio da relatividade (2ª parte).
8. Ampliação nas lunetas para visão dos objetos pouco luminosos.
9. Anos em que o mês de fevereiro terá cinco domingos.
10. Resultados obtidos pela Comissão Brasileira do eclipse de 29 de maio de 1919.
11. Sismógrafo fundado em novo princípio.
12. Teoria dinâmica do sismógrafo.
13. 1922: Sobre um problema de equilíbrio elástico.
14. 1926: Observações sobre a situação atual da teoria da luz.

15. Algumas observações sobre o trabalho do reverendo padre Geraldo Pawell S.J..
16. Nota sobre um ponto debatido do clima do Rio Grande do Sul.
17. Resposta a algumas objeções levantadas entre nós contra a teoria da relatividade.
18. Cilindrômetro (aparelho para medição exata e simples das raiz das superfícies cilíndricas).
19. 1929: A variabilidade da rotação da terra e as componentes siderais da maré.
20. Sobre a ocorrência de uma miragem superior na vizinhança da entrada da barra do Rio de Janeiro.

2. Publicações de Estrangeiros nas Revistas da Academia Brasileira de Ciências de 1917 a 1929

1. 1917: Sobre dois novos minerais zircônicos - Th. Lee.
2. 1919: Sobre métodos analíticos no caso de certos minerais das terras - Th. Lee.
3. 1920: As jazidas elevadas de diamante no Brasil - David Draper.
4. 1922: Bulimus e Octopus - P. Schich e A. Wetzel.
5. 1926: Observações sobre a situação atual da Teoria da Luz - Albert Einstein.
6. Dosagem de Alcalinidade nos Hypocloritos - Jean Pepin Lehalleur e Virgilio Lucas.

7. Humus e matérias húmicas - pesquisas e dosagem pela pyridina - Maurice Petre.
 8. Developpement de la notion de fonction - H. Hadamard.
 9. 1929: Dosagem de hidrocélulose e da oxícélulose nas celulosas comerciais - Jean Pepin Lehalleur.
 10. Preparação da hidrocélulose a frio e por deslocamento - J.P.L.
 11. Preparação do iodo na fabricação do ácido nítrico - J.P.L.
 12. Sobre o ataque das nitrocelulosas pelos solventes voláteis - J.P.L.
 13. Emprego dos diversos resíduos de indústrias brasileiras como adubos - J.P.L.
 14. Pesquisas de carburetos aromáticos nas essências importadas no Brasil - J.P.L.
3. Publicações sobre Geologia e Ciência afins, nas Revistas da Academia Brasileira de Ciências de 1930 a 1939
1. 1930: O tectonismo da Serra do Mar (A hipótese de uma remodelação terciária).
 2. Gênese do diamante.
 3. Glaciação eopaleozóica, no centro do Brasil.
 4. Insetos permianos no Estado do Paraná.
 5. Brasilides e a hipótese de Wegener.
 6. 1931: Estudo espectroquímico de um meteorito caído em Cratheus, Estado do Ceará.

7. Estudo petrográfico de rochas colhidas nos arredores da cidade da Bahia.
8. Metalurgia do níquel: um novo uso do carvão nacional.
9. Metalurgia do ferro: processo Smith, Exploração das jazidas de ouro na Jacutinga.
10. 1932: Novas ocorrências de minerais no Brasil.
11. Sobre a ocorrência de uma falha de empurrão na Serra da Tocaia.
12. 1933: Análise espectral quantitativa - processo cinemático - princípio e teoria.
13. Água subterrânea no Nordeste.
14. 1934: Um problema de física matemática.
15. 1935: A flora das camadas superiores do sistema de Santa Catarina.
16. 1936: Radioatividade das fontes minerais de Araxá. Ocorrência de emissão do tório na emergência da fonte radioativa.
17. Rochas devonianas com cheiro de petróleo.
18. 1937: Chemical conditions in some waters of Northeast Brazil.
19. 1938: A silificação nos sedimentos gondwânicos no sul do Brasil e sua origem.**

* Estas são apenas parte das publicações, escolhidas com o intuito de dar uma visão geral sobre os temas em pauta.

** A publicação 14 é de autoria de um profissional específico da Geologia e são de elementos estrangeiros a 18 e a 19. Não há publicações sobre a Geologia em 1939.

ANEXO 2

HENRIQUE MORIZE (1860-1930) formou-se em engenharia pela Escola Politécnica do Rio de Janeiro em 1880, passando a professor em 1896 e ocupando a cátedra de Física Geral e Experimental em 1898.

Foi Diretor do Observatório Nacional do Rio de Janeiro de 1908 a 1930 e Presidente da Academia Brasileira de Ciências de 1916, quando foi criada, até 1926.

Era francês de nascimento e veio para o Brasil em 1875 com 14 anos de idade.

AMOROSO COSTA (1885-1928) diplomou-se em dois cursos da Escola Politécnica do Rio de Janeiro; em 1905 formou-se em engenharia civil e em 1906 como bacharel em Ciências Física e Matemática. Nesta escola, em 1912, foi contratado como preparador da cadeira de Aplicações Industriais e Elétricas; em 1913 passou a livre-docente da Seção de Topografia e Astronomia e, em 1924, catedrático das cadeiras de Trigonometria Esférica, Astronomia Teórica e Prática Geodésica.

No início dos anos 20 esteve cerca de três anos na França, onde cursou "Teoria do Movimento da Lua" com Andoyer, "Introdução à Filosofia das Ciências" com Abel Rey e "Teoria do Conhecimento" com Leon Brunschvicg.

Em 1927 foi Diretor da Seção de Ensino Técnico e Superior da Associação Brasileira de Educação.

LÉLIO GAMA (1922-) foi professor da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil desde o seu primeiro ano de existência, em 1939.

Dirigiu a seção matemática da Escola de Ciências, que era uma das unidades que compunham a Universidade do Distrito Federal, iniciando sua gestão em 1936, época da fundação dessa escola. Foi diretor do "Núcleo Técnico e Científico de Matemática" da Fundação Getúlio Vargas, desde sua criação em 1945. E, ainda, Diretor do Observatório Nacional do Rio de Janeiro, iniciando sua gestão em 1952.

MIGUEL OZORIO DE ALMEIDA (1890-1953) formou-se pela Faculdade de Medicina do Rio de Janeiro. Foi professor na Escola Superior de Agricultura e Medicina Veterinária do Rio de Janeiro (1917-1937).

São de sua autoria os livros: Homens e Coisas da Ciência (1925), Vulgarização do Saber (1931) e Ensaios Críticos e Perfís (1938).

Dirigiu o Laboratório de Fisiologia do Instituto Oswaldo Cruz e foi presidente da Academia Brasileira de Ciências de 1929 a 1931.

Esteve como professor visitante na Faculdade de Ciências de Paris.

VICTOR LEINZ (1904-) nasceu na Alemanha. Ai formou-se em Geologia pela Universidade de Heidelberg, em 1931, sendo por esta contratado para o setor de Petrografia. A partir de sua formatura passou a trabalhar em Petrografia Sedimentar, na Expedição Meteor, encarregada de realizar estudos sobre geologia marinha através do Oceano Atlântico.

Ele chegou ao Brasil em 1934 contratado para o Departamento Nacional de Produção Mineral, onde permaneceu até 1945. Logo depois de sua chegada foi contratado para a cadeira de Geologia e Mineralogia na Universidade do Distrito Federal. Durante a Guerra esteve no Rio Grande do Sul, como geólogo chefe da Secretaria de Agricultura. Em 1945, segue para o Rio de Janeiro para organizar a parte geológica do Museu Nacional. Em 1948 é contratado para a cadeira de Geologia e Paleontologia na Universidade de São Paulo.

ORVILLE DERBY (-1916), norte americano, formou-se em História Natural na Universidade Cornell, em 1873. Veio ao Brasil em 1870 e 1871, onde coletou material sobretudo para estudos de paleontologia.

Participou da Comissão Geológica Imperial, desde seu início em 1875 e quando foi extinta em 1877, ficou definitivamente no Brasil. Em 1879, dirigiu a Seção de Geologia do Museu Nacional e foi o primeiro diretor do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil até falecer em 1916.

PAUL DE COINT (1870-1956), francês, foi preparador de química da Universidade de Nancy. Esteve no Brasil no fim do século XIX participando de uma missão incumbida de explorar a zona fronteira entre o Brasil e a Guiana Francesa.

Foi contratado em 1918, para dirigir o Museu Comercial do Pará e, em 1920, a Escola de Química Industria criada nesta data e anexa ao Museu.

Algumas de suas publicações constam do único número do Boletim de 1929, desta escola de química, há um texto inédito de 1915, Voyage Circulaire em Amerique Tropicale e outros editados, L'Amazonie Brésilienne (1915), e o Estado do Pará (1945).

DJALMA GUIMARÃES (1894-1973) formou-se como engenheiro de minas pela Escola de Minas de Ouro Preto. Em 1923 ingressou, por concurso, no Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. Foi contratado no momento em que se criou a Universidade do Distrito Federal, em 1934, para o curso de Mineralogia permanecendo, entretanto, pouco tempo.

Chefiou a Seção de Petrografia do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil. Foi nomeado Diretor da Divisão de Fomento de Produção Mineral do Ministério da Agricultura, por volta de 1934.

Uma relação de suas publicações em "Contribuições à Geologia e à Petrologia", editada sob o

patrocínio da Cia. Brasileira de Metalurgia e Mineração, Belo Horizonte, 1985. Alguns exemplos: Contribuição à Petrografia do Brasil (1924), Rio de Janeiro, Serviço Geológico e Mineralógico. Boletim 6; A indústria extrativa da mica; o Jornal (1925), Rio de Janeiro, 12.01; Nota sobre um mineral radioativo (1926), Bol.Inst.Bras.Ciências, Rio de Janeiro, 2(2):46-8; Uране bearing minerals of Brazil (1928). In Congr.Geol. Int., 14, Madrid, 1926. Comptes rendus, Madrid, v.4. p. 1789-94. Gênese dos minérios de manganês. An.Acad.Bras.Ciências, 1929, Rio de Janeiro, 1(4):171-72; Upland diamond deposits (1929), Diamantina District, Minas Gerais. Economic Geology, New Haven, 24(4):444-47; Der gegenwartige stand der goldindustrie in Brasilien, 1929, Intern. Bergwirtschaufu. Bergtechnik, B22:270-72.

ANEXO 3

Participantes do Symposium sobre os Raios C6smicos, Rio de Janeiro, 1941*

Sob os ausp6cios da Academia Brasileira de Ci6ncias, realizou-se nesta Capital, de 4 a 8 de agosto de 1941, um "Symposium" sobre raios c6smicos, por ocasi6o da visita da miss6o cient6fica norte-americana, chefiada pelo professor Arthur H. Compton, da Universidade de Chicago, e constitu6da pelos professores William P. Jesse, da Universidade de Chicago; Norman Hilberry e Ann Hepburn Hilberry, da Universidade de Nova York; Ernest O. Wollan e Donald Hughes, da Universidade de Chicago e Paulus A. Pompeia, da Universidade de S6o Paulo, em viagem 6 Am6rica do Sul para a realiza6o de medidas da radia6o c6smica, como parte do programa de pesquisas do "Ryerson Physical Laboratory", da Universidade de Chicago.

Al6m dos componentes da miss6o acima mencionados, apresentaram comunica66es ao "Symposium" os professores G. Wataghin, G. Occhialini, M. Sch6nberg, M.D. de Souza Santos e Yolande Monteux, da Faculdade de Filosofia, Ci6ncias e Letras da Universidade de S6o Paulo; J.A. Ribeiro Saboya, da Escola Polit6cnica de S6o Paulo, Padre Dr. F.X. Roser S.J. do Col6gio Anchieta; Adalberto Menezes de Oliveira, da Escola Naval; B. Gross, do Instituto Nacional de Tecnologia; Ren6 Wurmser, do Coll6ge de France e

J. Costa Ribeiro, da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil.

Tomaram parte ainda nos trabalhos e acompanharam as reuniões os professores: Arthur Moses,* presidente da Academia; Alvaro Alberto, da Escola Naval; Ignácio Azevedo do Amaral, da Escola Nacional de Engenharia; Luiz Cintra do Prado, da Escola Politécnica de São Paulo; Francisco Magalhães Fomes, da Escola de Engenharia de Belo Horizonte; Luiz Freire, da Escola de Engenharia de Pernambuco; Carlos Chagas Jr., da Faculdade Nacional de Medicina; F.M. de Oliveira Castro, do Instituto Nacional de Tecnologia; Arthur Sobrero e Dalberto Faggiani, da Faculdade Nacional de Filosofia; Abraão de Moraes, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo; Eugenio Hime, da Escola Nacional de Belas Artes; Francisco Venancio Filho, do Instituto de Educação; J. Carneiro Felipe, da Escola Nacional de Química; Mario S. Pinto, do Departamento Nacional de Produção Mineral; Francisco Souza, do Serviço Meteorológico; Professor Cardoso Fontes, do Instituto Oswaldo Cruz; A.J. Monteiro, da Escola Técnica do Exército; Comandante F. Radler de Aquino; Paulo R. de Arruda e muitas outras pessoas interessadas nos assuntos tratados.

* Transcrito dos Anais do Symposium, p. 12 e 13.