

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

GLADS MARIA D'ELIA SAMPAIO

UM OLHAR SOBRE A HISTÓRIA DA FÍSICA NO RIO DE JANEIRO

RIO DE JANEIRO

2011

S192 Sampaio, Glads Maria D'Elia.
Um olhar sobre a História da Física no Rio de Janeiro
/ Glads Maria D'Elia Sampaio – Rio de Janeiro: UFRJ,
2011.
264 f. il., 29,7 cm.

Tese (Doutorado em História das Ciências e das
Técnicas e Epistemologia) Universidade Federal do Rio
de Janeiro, História das Ciências e das Técnicas e
Epistemologia, Rio de Janeiro, 2011.

Orientador: Nadja Paraense dos Santos

1. História da Física 2. História do ensino de Física
3. História das academias científicas. 4. História da UDF
5. História da FNFI. 6. História do CBPF. I. Santos, Nadja
Paraense dos. (Orient.). II Universidade Federal do Rio
de Janeiro. Programa de Pós Graduação em História
das Ciências e das Técnicas e Epistemologia. III.
Título.

CDD: 530.09

Glads Maria D'Elia Sampaio

UM OLHAR SOBRE A HISTÓRIA DA FÍSICA NO RIO DE JANEIRO

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências.

Orientador: Nadja Paraense dos Santos

Rio de Janeiro

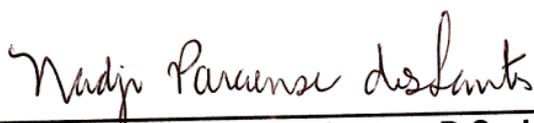
2011

FOLHA DE APROVAÇÃO

Glads Maria D'Elia Sampaio

UM OLHAR SOBRE A HISTÓRIA DA FÍSICA NO RIO DE JANEIRO

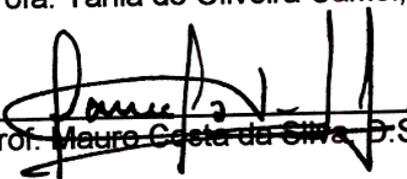
Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. (HCTE / UFRJ) como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciências(D. Sc).



Prof. Nadja Paraense dos Santos, D.Sc HCTE/Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Tânia de Oliveira Camel, D.Sc. Fundação Oswaldo Cruz



Prof. Mauro Costa da Silva, D.Sc. Colégio Pedro II.



Prof. Ricardo Silva Kubrusly, Ph.D. HCTE/ Universidade Federal do Rio de Janeiro



Prof. Teresa Cristina de Carvalho Piva D.Sc, HCTE/ Universidade Federal do Rio de Janeiro.

*Dedico este trabalho a meu pai, **Glauco Antonio Duarte Sampaio** (in memorian), por quem, segundo meus irmãos, nutri um amor incondicional de admiração, embora mantivesse por longo tempo algumas divergências de opinião sobre política e credo. Com ele compartilhei alguns difíceis e outros bons momentos de satisfação admirando a Natureza e a natureza humana.*

Dele herdei a dispersão de interesses e muitos momentos de preocupação sobre a existência da humanidade, da nossa própria e das nossas realizações incompletas, isto é, sempre planejamos mais do que o tempo nos permitiu executar...

AGRADECIMENTOS

A história da Física sempre foi um tema instigante para auxiliar a minha tarefa de ensinar Física no Ensino Médio. Apresentar a Física como uma Ciência em permanente construção, com mudanças de paradigmas ao longo de sua história, relacionada à história cultural da humanidade, ligada ao desenvolvimento de várias outras ciências e da tecnologia e com um destacado papel político econômico sempre foi um objetivo perseguido por mim.

No doutorado, o objetivo foi compreender a história da Física no Rio de Janeiro, quando e como iniciou, e de que forma esteve inserida na história de forma mais imbricada com questões sociais. Este processo pode ser trabalhado por toda minha vida e creio que nunca estará completo.

Ao longo deste período no HCTE, devo agradecer a inúmeras pessoas que, de formas diferentes, me ajudaram na tarefa de localizar bibliografias, arquivos históricos, palestras, congressos e filmes – enfim, todo um conjunto de informações que possibilitassem a construção de uma visão sobre a história da Física na cidade carioca.

Os colaboradores foram muitos. Infelizmente, não vou conseguir citar todos, porque muitas vezes a memória nos trai terrivelmente, fazendo-nos esquecer ajudas importantes. Devo, no entanto, tentar agradecê-los mesmo assim.

Agradeço aos meus colegas Paulo Cesar Strauch, Heloisa Helena Costa, Ricardo Vieira Martins, Silvia Goulart, Fred Lacerda, Jarbas Neto, Araci Alves Santos e Gastão Galvão e outros colegas, que mesmo não citados por lapso de memória, compartilhei idéias e livros durante o curso do HCTE.

Sou grata ao Cássio Vieira, pelo incentivo e exemplo.

Agradeço aos autores de teses, dissertações e artigos que contribuíram para este trabalho e também aos que disponibilizaram por inteiro teses, dissertações e artigos pela internet, esta fonte importantíssima de consulta que ampliou em várias ordens de grandeza a nossa capacidade de pesquisa.

Não poderia deixar de agradecer aos meus colegas e amigos do CPII e do CES SENAI, pela paciência com que me ouviram falar da tese.

Agradeço ao meu amigo Luiz Antonio Valverde (*in memoriam*), pelo incentivo durante o doutorado.

Aos professores do HCTE, com os quais aprendi sobre História e Filosofia das Ciências e das Técnicas, nas aulas e nas bibliografias recomendadas.

Tenho uma dívida impagável com os professores que, além de recomendar obras e arquivos históricos, emprestaram os próprios livros, teses e artigos para consulta. Nesse quesito, como muitos alunos concordam, o professor José Carlos de Oliveira merece destaque. Além de possuir uma biblioteca respeitável, o professor José Carlos constantemente informa aos alunos alguma preciosidade desconhecida ou alguma obra já esgotada, que oferece para consulta.

Meus agradecimentos aos amáveis funcionários do Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro (AGCRJ), Instituto Superior de Educação do Estado do Rio de Janeiro (ISERJ), Programa de Estudo e Documentação Educação e Sociedade (PROEDES), e Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST).

Muito importante foi, para mim, a ajuda de minhas filhas, Juliana e Carolina, que me apoiaram e diversas vezes desculparam o curto tempo disponível para o nosso convívio, na vida atribulada de professora, mãe e doutoranda.

Aos meus irmãos, Denise, Glauco Antonio, Carmen Teresa e Carlos Augusto, muito obrigado pelo incentivo e a minha mãe, Elvira Carmen, que rezou com muita fé para que Deus me iluminasse.

Minha gratidão em particular ao meu amigo Vitorvani Soares, brilhante colega de curso e atual professor do Instituto de Física, pelo extraordinário apoio.

Agradeço ao professor Antonio Augusto P. Videira por ter me orientado no meu primeiro projeto de tese sobre o departamento de Física da UDF. Sob a orientação da professora Nadja Paraense, o tema foi ampliado para abarcar desde os primórdios do ensino de Física até a criação do CBPF.

Finalmente agradeço imensamente à professora Nadja por ter me aceito como orientanda quando eu precisei de um novo orientador. Sem esse acolhimento e auxílio eu não teria concluído este trabalho. Muito obrigada.

“History is not an easy science; its subject is infinitely complex; human society is like a body whose harmony and unity can be grasped only by examining successively and closely each of the organs which compose it and which are its life. Long and careful study of the particular is therefore the only way that can lead to some general outlook. One day of synthesis requires years of analysis.”

Fustel de Coulanges

RESUMO

SAMPAIO, Glads Maria D'Elia. **Um olhar sobre a História da Física no Rio de Janeiro**. Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

Este trabalho apresenta uma história do estabelecimento da Física e sua institucionalização na cidade do Rio de Janeiro, dos primórdios até 1949. Presente nas disciplinas dos cursos militares nacionais a partir do século XIX, a Física, não foi protagonista de pesquisas frutíferas nesse momento. Em 1842 foram instituídos os títulos de Bacharel e Doutor em Ciências Físicas e Matemáticas e em Ciências Físicas e Naturais, na Escola Militar. Associações Científicas tentaram estabelecer a pesquisa ainda no século XIX, mas não obtiveram o sucesso esperado na época. Quando o curso de Física na Universidade do Distrito Federal foi criado, em 1935, parecia que as condições iam ser atingidas, mas a universidade foi fechada por questões políticas em 1939, por iniciativa do governo federal. O curso de Física que o sucedeu, na Faculdade Nacional de Filosofia, também tentou estabelecer condições para pesquisa em Física, mas não obteve êxito. Após a Segunda Grande Guerra, a Física adquiriu grande destaque mundial. A solução encontrada pela comunidade científica foi usar este prestígio, que começava ganhar importância dentro da sociedade brasileira, para criar o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas em 1949. O CBPF foi considerado por seus fundadores e sucessores como o lugar que reuniu pela primeira vez as condições de trabalho, de ensino e de pesquisa em Física no Rio de Janeiro, idealizados por muito tempo.

Palavras chaves: História da Física no Rio de Janeiro, Institucionalização da Física no Rio de Janeiro, UDF, FNFi.

ABSTRACT

Sampaio, Glads Maria D'Elia. **A survey of the History of Physics in Rio de Janeiro.** Doctoral dissertation paper presented to the Postgraduate Program in History of Sciences & Techniques and Epistemology, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2011.

This paper presents a history of the establishment of Physics and its institutionalization in Rio de Janeiro, from the beginning until 1949. It was one of the disciplines taught at Brazilian military schools since the nineteenth century, but it was not the protagonist of successful researches at that period of time. Titles of Bachelor and Doctor in Physical and Mathematical Sciences and Physical and Nature Sciences were created in 1842. When the Physics course was created in 1935, at the University of Federal District, it seemed that conditions would be met, but the University was closed in 1939 due to political issues, by decision of the Federal Government. The Physics course that followed at National Faculty of Philosophy of the University of Brazil also attempted to establish conditions for research in Physics, but it was unsuccessful. After the Second World War, Physics acquired major global prominence. The solution found by the scientific community in Brazil was to use this prestige, which began to acquire importance within the Brazilian society, was to create CBPF – Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (Brazilian Center for Physics Research in 1949). CBPF has been considered by its founders and successors as the place that assembled for the first time the working conditions for teaching and research in Physics, idealized for a long time in Rio de Janeiro.

Key words: History of Physics in Rio de Janeiro. Institutionalization of Physics in Rio de Janeiro. UDF. FNFi.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|-----|
| Figura 1: Linhas telegráficas elétricas brasileiras..... | 46 |
| Figura 2: Esquema do experimento proposto por Morize em 1898..... | 58 |
| Figura 3: Ampolas de Crooks analisadas por Henrique Morize em sua tese. | 61 |
| Figura 4: Radiografia de mão esquerda feita em 6/11/1896 pelo Prof. H. Morize. | 62 |
| Figura 5: Radiografia de uma ave feita em maio de 1896. | 62 |
| Figura 6: Título da revista Electron da Radio Sociedade..... | 69 |
| Figura 7: Albert Einstein no quadro negro da Academia Brasileira de Ciencias. | 70 |
| Figura 8: Tubo de Crookes no livro de Gouvêa. | 76 |
| Figura 9: Tubo de Crookes no CPII, 2004. | 76 |
| Figura 10: Livro de professor Nerval de Gouvêa..... | 77 |
| Figura 11: Tubo de Crookes no CPII, 2004..... | 77 |
| Figura 12: Página 591 do livro "Física e Química" de Mario Faccini. | 80 |
| Figura 13: Designação de Bernhard Gross para Comissão de Provas Finais de Física..... | 102 |
| Figura 14: Membros da Associação Brasileira de Educação, em 1938..... | 106 |
| Figura 15: Designação de Costa Ribeiro a Chefe da 5 ^a secção da UDF. | 115 |
| Figura 16: Quadro do Livro Metrologia de J. Costa Ribeiro..... | 117 |
| Figura 17: Detalhe da Lista de chamada de Física Teórica e Superior. | 120 |
| Figura 18: Detalhe da Lista de chamada de Física Teórica e Superior..... | 120 |
| Figura 19: Detalhe da chamada de Mecânica Racional. | 121 |
| Figura 20: Detalhe da lista de chamada de Física Geral e Experimental 1940. | 129 |
| Figura 21: Detalhe da Lista de chamada de Física Geral de Experimental..... | 135 |
| Figura 22: Detalhe da lista de Chamada do Professor Benedetto Zunini. | 136 |
| Figura 23: Papel avulso dentro do livro do livro de Atas de 1940 | 136 |
| Figura 24: Equação apresentada por Costa Ribeiro na aula inaugural de 1942 | 144 |
| Figura 25: Equação apresentada por Costa Ribeiro na aula inaugural de 1942 | 144 |
| Figura 26: Grupo de Professores e alunos da FNFi. | 148 |
| Figura 27: Joaquim Costa Ribeiro em seu laboratório na FNFi. | 152 |
| Figura 28 : Bomba atômica em Nagasaki..... | 155 |

| | |
|--|-----|
| Figura 29: Capa da revista Science News Letter | 178 |
| Figura 30: Detalhe da capa "A Noite", em 09/03/1948. | 179 |
| Figura 31: Jornais que noticiaram Cesar Lattes. | 179 |
| Figura 32: Contrato na FNFi: 3 Assistentes de Física, em dezembro de 1948. | 181 |
| Figura 33: Detalhe do livro de Atas da FNFi (ano de 1949) | 184 |
| Figura 34: Detalhe do livro de Atas da FNFi, 1950. (Arquivo PROEDES) | 189 |

SIGLAS

ABC – Academia Brasileira de Ciências

ABE- Associação Brasileira de Educação

AGCRJ - Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro

AN – Arquivo Nacional

BN – Biblioteca Nacional

CBPF- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

CPDOC/FGV- Centro de Pesquisas e Documentação de História Contemporânea da
Fundação Getúlio Vargas

FGV - Fundação Getulio Vargas

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

FNFi - Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil.

INT- Instituto Nacional de Tecnologia

IPB - Instituto Politécnico Brasileiro

ISERJ- Instituto Superior de Educação do Estado do Rio de Janeiro

MAST- Museu de Astronomia e Ciências Afins

MESP- Ministério da Educação e Saúde Pública

PROEDES/FE/UFRJ- Programa de Estudo e Documentação Educação e Sociedade
da Faculdade de Educação/UFRJ

RS – Rádio Sociedade do Rio de Janeiro

SAIN - Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional

UB - Universidade do Brasil

UDF – Universidade do Distrito Federal

URJ- Universidade do Rio de Janeiro

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 14 |
| 2 | OS PRIMÓDIOS DA FÍSICA NO BRASIL..... | 26 |
| 2.1 | O DIFÍCIL E TÊNUE COMEÇO DA INFORMAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL COLÔNIA | 26 |
| 2.2 | AS ASSOCIAÇÕES CIENTÍFICAS NA COLÔNIA..... | 30 |
| 2.3 | O SISTEMA DE DEFESA DO TERRITÓRIO E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO..... | 32 |
| 2.4 | A CHEGADA DA CORTE PORTUGUESA E A CULTURA CIENTÍFICA..... | 33 |
| 2.5 | A ACADEMIA REAL MILITAR. | 36 |
| 2.6 | AS TRANSFORMAÇÕES SOCIAIS E SEUS REFLEXOS NOS CURSOS SUPERIORES. | 39 |
| 2.7 | O PROFESSOR DE FÍSICA GUILHERME SCHÜCH DE CAPANEMA..... | 42 |
| 3 | A VALORIZAÇÃO DA CIÊNCIA..... | 48 |
| 3.1 | AS ASSOCIAÇÕES CIENTÍFICAS EM BUSCA DA PESQUISA..... | 48 |
| 3.2 | A ESCOLA POLITÉCNICA | 52 |
| 3.3 | O PROFESSOR HENRIQUE MORIZE..... | 54 |
| 3.4 | A SOCIEDADE BRASILEIRA DE SCIENCIAS | 65 |
| 3.5 | EINSTEIN NO BRASIL | 69 |
| 3.6 | A FÍSICA NO COLÉGIO PEDRO II | 73 |
| 3.7 | OS MOVIMENTOS EM PROL DA CIÊNCIA E DA UNIVERSIDADE. ... | 81 |
| 3.8 | UNIVERSIDADES: IDEALIZAÇÕES E REALIDADE | 85 |
| 4 | A FÍSICA NA UNIVERSIDADE DO DISTRITO FEDERAL | 90 |
| 4.1 | O PROJETO DA UNIVERSIDADE DO DISTRITO FEDERAL NO GOVERNO DE PEDRO ERNESTO..... | 90 |
| 4.2 | A ESCOLA DE CIÊNCIAS DA UDF..... | 94 |

| | | |
|----------|---|------------|
| 4.3 | O INICIO DO CURSO DE FÍSICA DA UDF..... | 95 |
| 4.4 | APÓS A SAÍDA DO PROFESSOR BERNHARD GROSS..... | 103 |
| 4.5 | OS OBSTÁCULOS ENFRENTADOS E O FECHAMENTO DA UDF... | 114 |
| 5 | A FÍSICA NA FNFI..... | 124 |
| 5.1 | A FACULDADE NACIONAL DE FILOSOFIA DA UNIVERSIDADE DO BRASIL. | 124 |
| 5.2 | O INICIO DO CURSO DE FÍSICA NA FNFI | 129 |
| 5.3 | OS PRIMEIROS ALUNOS ESTAGIÁRIOS..... | 138 |
| 5.4 | A AULA INAUGURAL DE 1942 NA FNFI | 140 |
| 5.5 | DESTINOS DIVERGENTES..... | 147 |
| 5.6 | O EFEITO COSTA RIBEIRO..... | 150 |
| 5.7 | A BOMBA ATÔMICA E SUA REPERCUSSÃO..... | 154 |
| 5.8 | O RETORNO DE LEITE LOPES A FNFI..... | 159 |
| 5.9 | A PESQUISA COMO META..... | 163 |
| 5.10 | CESAR LATTES E PROPAGANDA COMO ESTRATÉGIA | 176 |
| 5.11 | A CRIAÇÃO DO CBPF | 184 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 192 |
| | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 201 |
| | ANEXOS..... | 219 |

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta uma história do estabelecimento da Física e sua institucionalização na cidade do Rio de Janeiro, adotando um eixo cronológico, dos primórdios da colonização portuguesa até a fundação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), em 1949. Inúmeros aspectos fizeram parte desta trama histórica, por isto, para esta reconstrução foram escolhidos um conjunto de fatos, os principais personagens e questões sociopolíticas que estiveram entrelaçadas com o percurso da institucionalização da Física na cidade carioca.

O Rio de Janeiro¹ é o local apontado por diversos autores como o berço da Ciência no Brasil². A cidade também foi sede de inúmeros e destacados acontecimentos políticos³ e culturais⁴, seu papel vital na história do Brasil lhe proporcionou a denominação “Rio de Janeiro: O coração do Brasil” (SARMENTO, 2001, p.23-60). A cidade do Rio de Janeiro exerceu um papel político e cultural pioneiro; representou a vanguarda nacional durante quase a totalidade do período considerado neste trabalho e é neste espaço geográfico que esta história da Física será apresentada.

Nesta tarefa de reconstruir a História da Física é preciso considerar que esta Ciência está imbricada com o desenvolvimento científico e tecnológico em todos os pontos do planeta. A História do seu desenvolvimento acompanhou, nos últimos séculos, a história do homem. É possível relacionar o nível de desenvolvimento econômico de um país, de uma região, com o quanto se pesquisa e se aplica nesta ciência que decifra a Natureza.

¹ Sobre a História da cidade do Rio de Janeiro no período abordado neste estudo consultamos: (ENDERS, 2008) e (SARMENTO, 2001).

²(ALFONSO-GOLDFARD e FERRAZ, 2002), (OLIVEIRA, 2005), (FERREIRA, 1989), (ENDERS, 2008).

³ A cidade de São Sebastião do Rio de Janeiro, cuja fundação, em 1565, por Estácio de Sá, em nome do rei de Portugal, obedeceu na ordem política e econômica ao processo histórico das cidades. Em 1763, o Rio de Janeiro tornou-se a sede do Vice-reino do Brasil e a capital da colônia. Com a chegada da Corte ao Brasil, em 1808, passou a ser além da capital da Colônia a sede do Governo Português no Brasil. Após a proclamação da República, em 1822, foi a Capital do Primeiro Reinado até 1831, quando foi sede da Regência até 1840. Foi capital do Segundo Reinado de 1840 até 1889 e após a proclamação da República transformou-se em Distrito Federal até 1960, quando então a capital da República passa a ser Brasília.

⁴ Diversas instituições e associações como Academia de Belas-Artes(1820), Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro(IHGB)(1838) Conservatório Nacional de Música (1847) Academia Brasileira de Letras(1904), Associação Brasileira de Imprensa(1908) enriqueceram a vida cultural do Rio de Janeiro.

Ao escrever a História de uma Ciência pode-se utilizar para o mesmo período e espaço geográfico as mesmas fontes de informações como documentos oficiais, depoimentos pessoais, livros, teses, revistas, jornais, fotos, e com esse conjunto de informações focalizar objetivos diferentes, resultando visões distintas, que apresentam coincidências e diferenças na forma de interpretar os fatos, resultando versões diversas.

A hipótese formulada para este trabalho surgiu quando outra pesquisa sobre a História da Física na Universidade do Distrito Federal(UDF) já havia sido feita por quase um ano. O interesse em compreender as origens da presença da Física no Rio de Janeiro até a sua completa institucionalização, que avaliava-se não havia ocorrido no primeiro período da pesquisa, relativo a UDF, estendeu-se o período abordado, sob nova orientação⁵. A hipótese que reorientou a pesquisa para a reconstrução da História da Física foi:

Algumas tentativas para estabelecer a pesquisa em Física na cidade do Rio de Janeiro ocorreram desde o início do século XX, porém esta atividade só se estabeleceu como uma prática sistemática e organizada, institucionalizada, após a fundação do CBPF em 1949.

Para realizar a pesquisa foi necessário buscar parâmetros que definissem a Institucionalização de uma Ciência.

Institucionalizar significa “Adquirir o caráter de instituição; tornar-se institucional. Ato ou efeito de institucionalizar(-se)” (FERREIRA, 2004), e **Instituição** é a “Estrutura decorrente de necessidades sociais básicas, com caráter de relativa permanência, e identificável pelo valor de seus códigos de conduta, alguns deles expressos em leis; instituto.”(*Ibidem*). O dicionário esclarece quanto aos conceitos de instituição e a institucionalização, entretanto esses conceitos ao serem aplicados a uma ciência podem ser determinados de forma mais explícita.

Procurou-se determinar os componentes e os principais fatores que caracterizam a institucionalização da Ciência para orientar a pesquisa. São eles: **o ensino, a pesquisa, a divulgação e a aplicação do conhecimento.** (ALFONSO-GOLDFARB e FERRAZ, 2002) Estes são os parâmetros adotados para identificar e analisar o desenvolvimento da História da Física no Rio de Janeiro, Isto é, esses são os principais componentes a serem identificados como essenciais para definir a

⁵ Como já foi comentado nos agradecimentos.

institucionalização da Física no Rio de Janeiro. Algumas considerações preliminares serão feitas.

Neste trabalho é considerado que o momento da especulação, da pesquisa, seja teórica ou experimental, é o estágio da construção do conhecimento. A forma como a Física constrói seus conceitos, leis e teorias, é uma questão muito sofisticada, discutida por muitos cientistas, filósofos e historiadores da Ciência. Não é o objeto de pesquisa deste trabalho. Aqui será apresentado uma História da Física e com quais influências e de quais formas a Física foi se estabelecendo no Rio de Janeiro até a sua institucionalização.

Outra etapa é a que faz parte da difusão do conhecimento. Este estágio pode estar ligado à troca de idéias, discussão do modelo ou apenas transmissão, podendo a difusão estar relacionada à construção do conhecimento, ligada à pesquisa; à aplicação relacionada com a tecnologia e à indústria. Em todos os casos citados para existir troca na difusão do conhecimento é necessário que o interlocutor esteja no mesmo patamar para haver o diálogo, caso contrário, haverá apenas uma comunicação.

A transmissão da ciência pode ser dividida em vários itens, como o ensino em vários níveis e a difusão de informações. Esta última ocorre entre os especialistas, através dos meios de comunicações especializados (como revistas científicas e congressos) e, por fim, a difusão do conhecimento para os leigos, quesito essencial para valorização do papel da ciência, repercutindo nas outras etapas.

Deste modo, quando em um local uma Ciência reúne todas as etapas da construção (pesquisa), aplicação e transmissão do conhecimento (ensino e divulgação), diz-se que ela está institucionalizada.

Estes componentes (ensino, divulgação e por fim a pesquisa, necessariamente nesta ordem), apareceram na reconstrução da história da Física no Rio de Janeiro. Neste caso, durante quase a totalidade do tempo considerado neste trabalho, a “Física” considerada foi um conhecimento pronto, estabelecido, muitas das vezes usado de forma pragmática para aplicá-lo em outra ciência, seja a Engenharia, a Astronomia, a Geologia, a Medicina, por exemplo.

Para desenvolver este trabalho a bibliografia selecionada sobre a História da Física no Rio de Janeiro contou com obras clássicas, referências para todos os

cursos de História das Ciências; com obras escritas pelos protagonistas da História da Física e trabalhos de pesquisa sobre temas relacionados à História da Física, como teses, dissertações, trabalhos apresentados em congressos, simpósios e artigos. As obras consultadas fornecem dados e visões dos protagonistas e historiadores, são analisadas dentro do contexto do autor.

Dentre as obras nacionais que foram selecionadas para auxiliar a pesquisa, algumas trazem informações mais abrangentes, isto é, não se limitam à Física no Rio de Janeiro e apresentam a História das Ciências no Brasil. Na década de 1950 foi organizada por Fernando Azevedo⁶ (1894-1974), com a colaboração de vários cientistas “As Ciências no Brasil”. Outra obra deste autor que também apresenta uma visão sobre o desenvolvimento das Ciências no Brasil é “A Cultura Brasileira”. Nas duas obras, Fernando Azevedo apresentou uma visão negativa sobre o desenvolvimento das Ciências no Brasil:

Tudo se passou como se o Brasil, mesmo na fase mais recente de sua história, se tivesse mantido estranho, quase totalmente alheio ao movimento que se processava, com uma força incoercível, na Europa e, a partir da segunda metade do sec. XIX, também nos Estados Unidos. O espírito científico e os verdadeiros métodos faltaram no Brasil. Foi tão pequena, e salvo exceções, tão mesquinha, em tão longo período, a participação do país na corrente do pensamento científico que se teve, em certa época, por sinal de inferioridade, o atraso nacional no campo das ciências físicas e experimentais e, de modo geral, nas ciências e, se não chegou a passar em julgado a inaptidão do brasileiro para os estudos científicos, certamente se manteve por muito tempo uma atitude de ceticismo [...](AZEVEDO, 1994, p. 18).

A parte sobre a Física, na obra “As Ciências no Brasil”, foi escrita em 1954, por Joaquim Costa Ribeiro, um dos protagonistas da história da pesquisa e ensino de Física no Rio de Janeiro.

Na década de 1970 foi produzida a obra “Formação da Comunidade Científica no Brasil” (1979) do sociólogo Simon Schwartzman, síntese do programa de pesquisa, iniciada em 1975, sobre o papel da ciência e tecnologia no desenvolvimento nacional. O livro contou com a colaboração de uma equipe, que

⁶ Fernando Azevedo cursou Ciências Jurídicas e Sociais, foi redator e crítico literário de O Estado de São Paulo (1923-26), organizou e dirigiu, em 1926, um inquérito sobre Educação Pública. Foi diretor geral da Instrução Pública do Distrito Federal (1926-30). Membro correspondente da Comissão Internacional para uma História do Desenvolvimento Científico e Cultural da humanidade (publicação da UNESCO); um dos fundadores da Sociedade Brasileira de Sociologia, de que foi presidente, desde sua fundação (1935) até 1960; foi presidente da Associação Brasileira de Escritores.

realizou dezenas de entrevistas com os mais destacados cientistas brasileiros. Este projeto, coordenado por um sociólogo, visava entender o “atraso científico brasileiro”:

[...] entender melhor como a comunidade científica brasileira foi formada, e por que ela nunca alcançou os níveis numéricos e qualitativos atingidos em outros países do Ocidente, decidimos combinar os testemunhos colhidos através de nossas entrevistas com um exame das numerosas fontes, até aqui dispersas, para tentar um quadro amplo da história social e institucional das principais tradições sociais e institucionais brasileiras. (SCHWARTZMAN, 2001, p.8)

Na avaliação deste autor o contexto social brasileiro no qual a ciência vai ser analisada é o resultado de influências muito diversificadas:

O Brasil é o produto de uma modalidade especial da civilização europeia --- a da península ibérica, que não encontrou nos territórios que descobriu e colonizou uma população e uma cultura nativas sobre as quais pudesse aplicar o seu domínio. No Brasil o processo de colonização foi conduzido por portugueses de tipo muito diverso (nobres e cortesãos titulares de monopólios e privilégios reais; bandidos; aventureiros em busca de ouro; missionários jesuítas; desertores da Marinha; cristãos novos, escapando da Inquisição), a princípio com a ajuda de índios escravizados, mais tarde com o trabalho escravo africano, e a partir do fim do século dezenove com ondas de imigrantes da Itália, Alemanha, do Japão e de vários países da Europa Central. O resultado foi um país que é dos maiores países e mais heterogêneos de todo o mundo [...] (SCHWARTZMAN, 2001, p. 7).

Essa pesquisa, coordenada por Schwartzman, visava compreender “De que forma a ciência moderna cria raízes e floresce **fora do seu berço**⁷ tradicional?” Buscava ligações com tradições intelectuais, situações institucionais, valores e diferentes maneiras de pensar.

Por um longo tempo a Ciência não floresceu nesse ambiente diversificado, na avaliação de Schwartzman. Ele avalia ainda que a ideologia cientística⁸ ocorreu no Brasil em três grandes fases:

A primeira, que no caso do Brasil corresponde aos anos que precederam a Segunda Guerra Mundial, relacionada com as tentativas de criar novas instituições universitárias, que podiam ser estabelecidas em torno de

⁷ Grifo da pesquisadora.

⁸ *apud* Schwartzman: a expressão se refere ao movimento social surgido na Inglaterra e em outros países europeus em torno do século dezessete, que os historiadores e sociólogos têm chamado de “cientismo” ou “cientificismo”--- em inglês, “scientism”. Na Europa os primeiros propagandistas da ciência, da mesma forma como os latino-americanos durante o século vinte, se preocupavam com a educação universal e com amplos projetos de pesquisa científica e tecnológica, que segundo eles garantiria o domínio da natureza e o surgimento de uma nova civilização (BEN-DAVID 1974, p.70).

centros ou institutos avançados culturais e científicos. A segunda, típica do pós-guerra, incluiu algumas tentativas mais ambiciosas de modificar completamente a estrutura universitária tradicional, atribuindo à pesquisa científica e tecnológica um papel central no planejamento socioeconômico. A terceira, mais típica do fim dos anos 1960 e 1970, se caracterizou por tentativas de criar nichos isolados e protegidos para a pesquisa científica, com apoio em uma crença renovada no valor de redenção da moderna ciência e tecnologia. (SCHWARTZMAN, 2001, p 11)

A pesquisa deste trabalho só considerou as duas primeiras fases acima citadas, pois a última ultrapassa o limite temporal deste trabalho, 1949.

Este projeto coordenado por Schwartzman, e custeado pela agência Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), realizou 69 entrevistas sobre a História Social da Ciência no Brasil. O arquivo encontra-se no Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC) da Fundação Getúlio Vargas (FGV). Este arquivo foi consultado em parte, tendo sido selecionado para análise as entrevistas de físicos e outros cientistas que estiveram envolvidos de forma direta ou indireta⁹ com a história da Física no Rio de Janeiro. O acervo é vasto, composto de dezenas de entrevistas, muito rico em informações sobre a formação dos cientistas. As entrevistas, em sua totalidade, apresentam um panorama sobre a formação, os interesses, as pesquisas que os cientistas realizaram, inúmeras informações sobre o meio acadêmico, a Ciência e a docência. Diversos dados do período histórico considerado neste trabalho podem ser obtidos dessas entrevistas e auxiliam a compreensão do contexto sociocultural que esses cientistas estavam inseridos.

Outras obras de referência foram utilizadas neste trabalho sobre a História da Física no Rio de Janeiro, oriundas desse projeto de Schwartzman, dentre as quais, “A Escola de Minas de Ouro Preto - o peso da glória” (1978), de José Murilo de Carvalho, um estudo sobre geologia e mineração de onde retiramos algumas informações sobre a política científica no período abordado pelo livro (1876/1893 e 1939/1976); “Por uma Universidade no Rio de Janeiro” (1981), de Antonio Paim, obra que relata o processo de criação e estabelecimento da Universidade do Distrito Federal (UDF). As informações contidas na obra de Paim foram de grande valia, pois

⁹ As entrevistas, numeradas segundo o Acervo de depoimentos (FINEP, 1984), consultadas para este trabalho foram: 5 - Aluísio Pimenta, 9 - Bernhard Gross, 12 - Carlos Chagas Filho, 13 - Cesare Lattes, 19 - Francisco Magalhães Gomes, 23 - Gleb Wataghin, 24 - Guido Beck, 29 - Jacques Danon, 30 - Jayme Tiomno, 31 - João Alberto Meyer, 32 - José Goldemberg, 33 - José Israel Vargas, 34 - José Leite Lopes, 41 - Mário Schenberg, 47 - Oscar Sala, 48 - Othon Leonárdos, 59 - Roberto Salmeron.

puderam ser contrastadas com outras obtidas nesta pesquisa nos arquivos do Instituto Superior de Educação do Estado do Rio de Janeiro (ISERJ) e no Programa de Estudo e Documentação Educação e Sociedade da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROEDES/FE/UFRJ) locais onde se encontram parte dos documentos da UDF e da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil (FNFi). Também foi muito útil o livro “Tecnologia para a Indústria a história do Instituto Nacional de Tecnologia”, de Maria Helena Magalhães Castro e Simon Schwartzman, escrito entre 1979 e 1981. A história do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) é importante, pois dela participaram alguns dos protagonistas que também construíram a história da Física no Rio de Janeiro.

Uma obra que apresenta também um panorama sobre as Ciências e contou com a colaboração de vários cientistas foi coordenada pelo físico e historiador das Ciências, Shozo Motoyama, é o livro “História das Ciências no Brasil”, constituída de três volumes, publicados entre 1979 e 1981. Entretanto na parte referente à história da Física no Rio de Janeiro essa obra não traz novidades em relação aos textos já citados. Em 2004, Motoyama coordenou a publicação de nova obra, “Prelúdio para uma História, Ciência e Tecnologia no Brasil”, onde é apresentada uma visão geral dos primórdios até as últimas décadas (considerando a data de publicação em 2004), traçando uma avaliação positiva das Ciências e da Tecnologia no Brasil, notamos a ênfase no estado de São Paulo. Esse livro também não acrescenta novas informações em relação às obras clássicas já citadas no período inicial da Física no Brasil. As informações originais sobre a pesquisa em Física no Brasil nessa obra referem-se às últimas décadas, fora do período analisado neste trabalho.

Para a escrita sobre os últimos capítulos sobre a Física na Faculdade Nacional de Filosofia e a fundação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), foram consultadas várias entrevistas para nos auxiliar na composição de uma imagem sobre a pesquisa e ensino de Física no Rio de Janeiro. A respeito da criação do CBPF merecem destaque os trabalhos de pesquisa, “Físicos, Mésons e Política: A Dinâmica da Ciência na Sociedade” (ANDRADE, 1999) e a dissertação “A Faculdade Nacional de Filosofia e a Criação de Instituições Científicas: O Caso do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas” (ALMEIDA, 1992). Diversas informações, organizadas em forma de listas e tabelas foram aproveitadas dessas pesquisas.

Um grupo de pesquisa que também contribuiu para este trabalho encontra-se na Universidade Federal do Rio de Janeiro; o Programa de Estudos e Documentação Educação e Sociedade da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PROEDES/FE/UFRJ). O PROEDES foi fundado pela professora Maria de Lourdes Fávero. Ela orientou dissertações e teses, além de publicar artigos e livros, nos quais apresentam informações sobre a UDF, a FNFi e a UFRJ.

O PROEDES esteve à frente de uma série de entrevistas com professores, alunos e funcionários sobre a UDF e a FNFi. Grande parte das entrevistas foi publicada em um livro e algumas ainda inéditas, se encontram nos arquivos do PROEDES. A utilização das informações contidas nos arquivos históricos consultados foi importante para complementar e em alguns casos corrigir algumas das informações coletadas na bibliografia consultada.

Entre os arquivos públicos consultados pode-se citar: o Arquivo Geral da Cidade do Rio de Janeiro (AGCRJ), onde se encontram os documentos oficiais sobre a UDF, publicados nos Boletins da Prefeitura do Distrito Federal; os arquivos do Instituto Superior de Educação do Estado do Rio de Janeiro (ISERJ), localizados no Instituto de Educação, local onde funcionou a reitoria da UDF. No Centro de Memória Institucional do ISERJ encontram-se documentos sobre a UDF (contratos, pagamentos, solicitações e recibos de revistas, materiais de laboratório, pedidos de matrícula, exames médicos, documentos pessoais dos alunos, etc.).

No ISERJ não foram encontrados os documentos acadêmicos sobre o curso de Física, relativo aos programas ou mesmo listas de chamada, exceto quando faziam parte de um programa de vestibular, envolvidos na burocracia de um concurso específico.

O PROEDES dispõe de “fragmentos documentários” do arquivo da UDF, segundo a professora Maria de Lourdes Fávero:

A maior parte das fontes documentais que constituem este arquivo foi guardada pela ex-secretária Geral da UDF, Dra. Odette Toledo em sua residência, quando a Universidade do Distrito Federal foi extinta por meio do Decreto nº 1.063, de 20 de janeiro de 1939, mas sem nenhuma organização e preservação arquivísticas. (PROEDES/UFRJ).

O arquivo pessoal de Luiz Camillo de Oliveira Netto, o último Vice-Reitor da UDF, está localizado no Arquivo Museu de Literatura Brasileira da Fundação Casa

de Rui Barbosa (AMLB/FCRB). Neste arquivo, pode-se localizar a última ata da UDF e outros documentos¹⁰.

Nos arquivos do Instituto Nacional de Tecnologia (INT) localizam-se artigos que registram as pesquisas desenvolvidas no campo da Física, no INT, e outros artigos escritos por um de seus mais famosos funcionários, Bernhard Gross.

Nos arquivos do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) encontram-se importantes informações sobre a História da Ciência. Os arquivos de Henrique Morize, Bernhard Gross e Joaquim Costa Ribeiro são três exemplos de arquivos pessoais que estão guardados no MAST.

Através do Portal da CAPES e do Scielo, em Bibliotecas, Universidades e Centros de Pesquisa nacionais e internacionais é possível encontrar centenas de documentos digitalizadas de arquivos sobre História da Ciência. Diversas informações podem ser obtidas, comparadas e contrastadas utilizando-se pesquisas obtidas em fontes primárias e secundárias. Algumas vezes as pesquisas são realizadas simultaneamente em arquivos históricos por mais de um pesquisador, e no momento que um deles publica a pesquisa transforma as outras pesquisas em aparentes cópias de obra publicada, quando, de fato, foram realizadas simultaneamente e com independência. O registro de cópia de documentos com a câmera digital aumenta a precisão e rapidez da obtenção da informação. A utilização deste instrumento ampliou em várias ordens de grandeza a qualidade e a capacidade em obter informações nos arquivos.

Um registro interessante é como a mudança da grafia pode auxiliar o reconhecimento do material. Por exemplo, a UDF foi criada um período em que a grafia adotada era "Escola de Sciencias", "Mathematica", "Physica", "Chimica", "Inscrições" etc. Em 1937, passou-se a adotar a grafia "Física" em vez de "Physica", de forma que foi possível distinguir várias informações que, em um primeiro momento foram classificadas de forma equivocada, com datas erradas. Muitos documentos estão incompletos, isto é, não têm a primeira página ou a última, que identificam a data, o local e a responsabilidade de quem o produziu, dificultando a verificação da informação. Nos primeiros anos da UDF, os documentos eram datilografados e mantidos unidos, o procedimento foi mudado quando o curso na

¹⁰ Estes documentos da UDF que encontram-se neste arquivo da Casa de Rui Barbosa, haviam sido guardados na residência de Luiz Camillo, que preservou o acervo após o fechamento da instituição.

FNFi passou a pertencer à Universidade do Brasil. Esta, por sua vez, era mais organizada e imprimia e classificava grande parte dos seus documentos em forma de livretos.

O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) disponibiliza pela internet diversas publicações dos seus pesquisadores sobre a história da Física na forma de artigos, teses e discursos dos físicos ligados à instituição. É o maior acervo digitalizado no Rio de Janeiro sobre a história da Física, disponível para todos. Dos autores do CBPF o mais consultado, para este trabalho, foi José Leite Lopes que, além de ser um dos protagonistas desta história, procurou difundir a importância da Física na sociedade. Ciente do poder da divulgação sobre Ciência, ele escreveu vários livros, artigos, discursos e concedeu várias entrevistas.

Evidentemente diversos físicos também participaram e ainda participam desta divulgação. No período pesquisado destacamos os seguintes textos: “100 anos de Física no Brasil”(1973) de José Goldemberg, “A Física Moderna no Rio de Janeiro. Reminiscências” (1984) de Adel da Silveira e “Raízes da Física Brasileira” (1990) de José Maria Filardo Bassalo.

A Academia Brasileira de Ciências (ABC) também disponibilizou pela internet diversos discursos proferidos em cerimônias de homenagens de premiação ou homenagens póstumas, além dos discursos de posse e de transmissão dos cargos.

Resumindo, para a construção de um olhar, uma visão, uma maneira de compreender a História da Física no Rio de Janeiro, seu estabelecimento, sua institucionalização ao longo de mais de uma centena de anos foi primeiramente realizado um estudo em fontes secundárias. Posteriormente e/ou concomitantemente (pois a pesquisa em fontes diversas não foi interrompida) foram realizadas pesquisas em documentos originais.

Para completar a construção desta visão, foram realizadas muitas análises dos testemunhos e interpretações obtidas em entrevistas, nas mais variadas fontes. Todas as atividades visavam obter dados e informações, com objetivo de obter uma trajetória da Física até atingir as condições que satisfizessem sua institucionalização na cidade do Rio de Janeiro, procurando distinguir o essencial do irrelevante, sabendo que esta classificação é subjetiva e mutante,

Para construir essa imagem da Física, das origens até a sua institucionalização muitas perguntas surgiram; elas podem ser resumidas nas

seguintes questões orientadoras da pesquisa: Qual foi a trajetória da Física no Rio de Janeiro? Quais os principais agentes que auxiliaram o desenvolvimento da Física no Rio de Janeiro? Quais foram os entraves enfrentados? Em qual momento os “defensores do desenvolvimento da Física” acreditaram ter as condições mínimas e suficientes para garantir o seu “espaço de desenvolvimento”, quando afinal a Física estava institucionalizada?

Para responder as perguntas e reconstruir a história da Física neste trabalho foram desenvolvidos seis capítulos.

A introdução, que é o primeiro, apresenta objetivos, a hipótese e os componentes adotados para análise. Também estão citadas as obras clássicas e outras importantes, que fizeram parte da pesquisa bibliográfica.

No segundo capítulo “Os primórdios da Física no Brasil” procurou-se mostrar alguns momentos importantes do início da presença da Física, sempre buscando os componentes da institucionalização do ensino, aplicação, divulgação e pesquisa.

Como na Europa os primeiros estudos sobre a Física ocorreram nas associações científicas locais, procurou-se encontrar esse estudo nas mais remotas associações científicas do Rio de Janeiro. Foram localizadas associações ligadas à aplicação do conhecimento, como Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional (SAIN) e outras que pretendiam o desenvolvimento da Ciência.

O ensino da Física iniciou no Rio de Janeiro na formação militar. E foi nesse meio que as primeiras iniciativas de valorização ocorreram. Algumas décadas após o ensino da Física deixou de ser exclusivamente militar, ocorreu uma mudança de postura de uma elite intelectual, que percebeu a importância do papel da Ciência no progresso econômico e intelectual.

Foi desenvolvido o terceiro capítulo mostrando “A valorização da Ciência” no qual são apresentadas as principais associações, instituições e os projetos que procuraram desenvolver o estudo e a pesquisa em Física. Esses intelectuais acreditavam que o melhor ambiente para estabelecer a pesquisa em ciências seria em uma universidade. A Associação Brasileira de Educação (ABE) e a Academia Brasileira de Ciências (ABC) defendiam e propunham a idéia da pesquisa científica na universidade.

O quarto capítulo “A Física na Universidade do Distrito Federal” refere-se à Universidade do Distrito Federal, almejada por muitos e transformada em

realidade, em 1935, no Governo de Pedro Ernesto Batista. Principalmente buscou-se entender o primeiro curso de Física, que foi criado dentro da Escola de Ciências da Universidade do Distrito Federal; sua organização, seus professores, algumas informações do seu cotidiano e sobre o desmonte do curso. Essa Universidade municipal teve curta existência; criada em 1935 foi combatida por vários setores conservadores da sociedade e fechada em 1939, sendo o corpo docente e discente transferido para a recém-criada Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil (atual Universidade Federal do Rio de Janeiro).

O quinto capítulo “A Física na FNFi e a criação do CBPF” procurou compreender as condições de ensino e pesquisa que existiram no curso de Física na Faculdade Nacional de Filosofia e como os professores de Física juntamente com alguns outros aliados que desejavam desenvolver a pesquisa em Física fundaram o CBPF.

No ultimo capítulo estão as considerações finais sobre os personagens e os fatos principais apresentados nos outros capítulos.

2 OS PRIMÓRDIOS DA FÍSICA NO BRASIL

2.1 O DIFÍCIL E TÊNUE COMEÇO DA INFORMAÇÃO CIENTÍFICA NO BRASIL COLÔNIA

Desvendar os mistérios da Natureza sempre foi uma preocupação humana, muitas formas de explicá-los foram surgindo junto às indagações. A Religião e a Filosofia se propõem a compreender, de forma específica, o Universo que nos cerca. A Ciência, mais particularmente a Física, também busca respostas para muitas perguntas sobre o Universo.

O conhecimento sobre a natureza fez parte de muitas culturas; mesmo sem linguagem escrita são encontrados registros de interpretações sobre os fenômenos físicos nas lendas e mitos dos indígenas. Não é possível encontrar no Brasil, por enquanto, abundantes fontes de informações esclarecendo as influências fora do circuito cultural da Europa e Estados Unidos da América no desenvolvimento da Ciência.

Alguns pesquisadores têm se dedicado a esse conhecimento denominado Etnociência; considerando que “todas as culturas/sociedades/classes profissionais, grupos identificáveis de forma mais geral, possuem a sua Ciência, sua Etnociência” (ESQUINCALHA, 2003, p.3).

Entre os Físicos que escreveram sobre a História da Física (Bassalo, Goldemberg, Gross, Lattes, Leite Lopes, Motoyama, Costa Ribeiro, Silveira, etc.) o único (observado até a presente data) que considerou a Física na cultura indígena foi Lattes. Este último analisou que os índios já tinham em sua cultura, quando os portugueses aqui desembarcaram, alguns conhecimentos sobre a natureza que são, hoje, objeto de estudos pela Etnociência. O cientista César Lattes avaliou que:

Os índios possuíam conhecimentos intuitivos acerca de Física usados na construção das ocas (estática), na construção das canoas (hidrostática), ao flechar corretamente um peixe submerso (refração da luz) e de astronomia (pois conheciam a localização de algumas estrelas e o ciclo lunar.) (LATTES *apud* VIEIRA, 2006, p. 3).

Considerando a avaliação de Cesar Lattes foi feito um breve levantamento bibliográfico buscando informações em fontes secundárias nas áreas de Etnociência, Etnoastronomia e Etnomatemática sobre os conhecimentos intuitivos

de Física dos índios, que aqui residiram. Foram localizadas pesquisas sobre os conhecimentos astronômicos dos índios brasileiros, cujos registros foram gerados no período colonial por estrangeiros¹¹. Considerando que o conhecimento de Física pudesse estar interligado aos conhecimentos de matemática, foram localizadas algumas pesquisas sobre Etnomatemática: “Os dez dedos das mãos” (FERREIRA, 1998) e o um projeto “A teia do saber” de Ubiratan D’Ambrósio. Entretanto os trabalhos não continham informações sobre o saber dos indígenas a respeito dos conhecimentos intuitivos sobre a Física. As informações encontradas se referem à astronomia e à matemática, além de ter a localização fora do Rio de Janeiro.

Não foi possível, incluir neste trabalho, registros dos índios sobre os componentes de ensino, divulgação e pesquisa que o contivesse na institucionalização da Física no espaço geográfico delimitado, que é a cidade do Rio de Janeiro.

A visão de Física adotada neste trabalho coincide com a imagem contida em construções surgidas no mundo ocidental, isto é, a Física é uma Ciência que se propõe a decifrar a Natureza, um conhecimento sistematizado, durante a sua construção, sempre que possível, realiza experimentos, usando instrumentos de medida para obter informações, que são analisadas e representadas utilizando a linguagem matemática. Esta Ciência estabelece as leis físicas, que descrevem os fenômenos, os modelos e as teorias, explicando a Natureza e fazendo previsões para os fenômenos físicos analisados.

Muitas teorias ao longo da sua história podem surgir e conviver com outras distintas, desde que ambas tragam soluções para as questões propostas e parte da comunidade científica a leve em conta. Um modelo de interpretação, uma teoria física, só é substituído completamente quando não houver mais adeptos nessa comunidade a defendendo.

Nesta pesquisa a busca mais remota do conhecimento científico esteve relacionada ao ensino ministrado exclusivamente pelos jesuítas desde 1567, ano

¹¹ Observações e descrições astronômicas de indígenas brasileiros: a visão dos missionários, colonizadores, viajantes e naturalistas. Uma relação importante entre as marés e a Lua foi descrita por D’Abbeville em 1614 e foi desprezada por Galileu em 1616 e explicada por Newton em 1668: “A relação entre a Lua e as marés também é descrita por D’Abbeville: “Eles atribuem à Lua o fluxo e o refluxo do mar e distinguem muito bem as duas marés cheias que se verificam na Lua cheia e na Lua nova ou poucos dias depois”. (PEDROZA, 2004)

que fundaram o primeiro Colégio¹² no Rio de Janeiro, até a expulsão em 1759 pelo Ministro de Portugal, Sebastião José de Carvalho e Melo (1699-1782), o Marquês de Pombal.

A respeito da transmissão de conhecimentos oferecidos pelos jesuítas até 1759 na avaliação do historiador especialista no ensino de matemática no Brasil colonial é que a ordem dos jesuítas:

...pouquíssimo espaço deixou às ciências. A matemática, a física aristotélica, quando ensinadas, prestavam-se à reflexão especulativa. Mesmo se o objeto de discussão fosse a natureza, o meio físico, não era pela observação e experimentação (como fez Galileu dois mil anos mais tarde que Aristóteles) que as ciências e a matemática, em particular, revelavam serventia e eram, por conseguinte, ministradas nos colégios. (VALENTE, 2003, p.218)

Esse não é um período com muitas pesquisas, mas outros historiadores que escreveram sobre o tema no artigo "Para uma História das Ciências no Brasil Colonial" avaliam de forma idêntica:

Durante seus dois séculos de permanência no Brasil a Ordem (dos Jesuítas) sofreu diversas alterações de suas escolas e em sua administração. Entretanto, sempre permaneceu fiel aquela educação humanista, tão cara aos portugueses e ao espírito escolástico, impermeável à pesquisa e experimentação científica. (CARDOSO, NOVAIS e D'AMBROSIO, 1985, p.3)

Nos séculos XVI e XVII, a preservação do território, a extração do Pau-Brasil, a plantação da cana de açúcar e a busca por pedras preciosas e por ouro ocuparam os homens que representaram o Império Português no Brasil enquanto no Velho Mundo era estabelecida a Ciência Moderna, uma revolução científica, ocorrida na Europa. A linguagem matemática, os modernos métodos de responder às questões usando os experimentos e utensílios como instrumentos foram assentados pela primeira vez na Europa, nesses séculos. (KOYRÉ, 1991).

A Revolução Científica na Europa foi precedida pela valorização da técnica; representada pela construção de melhores moinhos, relógios, bússolas e navios, por exemplo. Houve, na Europa, uma mudança na organização social nos séculos XVI e XVII. O monopólio intelectual e o universalismo cultural da igreja católica, assim

¹² Os Jesuítas assentaram logo ao desembarcarem, seus arraiais, fundaram suas residências ou conventos, a que chamavam "colégios" (AZEVEDO, 1994, p.290).

como o particularismo legislativo dos feudos foram desmontados com a lenta introdução de tecnologias energeticamente mais eficientes. Nesse período o emprego de máquinas movidas à energia humana e animal começaram a ser substituídas por outras movidas à água pelo vento para a produção manufatureira e agrícola e para o transporte.

Foi exatamente no transporte, onde a introdução de tecnologias mais eficientes na utilização da energia eólica (como mastro principal, três mastros, vela redonda, bússola e capacidade de carga em grande escala) propiciou o alargamento comercial e a consequente transição verso economias mercantilistas (MACEDO, 2006, p.16).

No Brasil nos séculos XVI e XVII os registros de medidas ligadas a Ciência Moderna são raros e foram encontrados inicialmente apenas fora do Rio de Janeiro. Estas medidas ocorreram em Recife, durante a ocupação holandesa¹³, e na Bahia por Valentin Estancel¹⁴, que fez medidas astronômicas e até publicou um trabalho¹⁵, em Portugal, sobre o assunto.

No Rio de Janeiro algumas medidas foram realizadas pelos astrônomos Bento Sanchez Dorta (1739-1795) e Francisco de Oliveira Barbosa. Enviados, em 1781, ao Brasil, com o objetivo de demarcar os limites da região sul (MORAIS, 1994), eles permaneceram por sete anos no Rio de Janeiro e fizeram medidas para determinação da latitude e da longitude para orientação cartográfica da cidade. Outras medidas relacionadas ao clima foram publicadas em vários tomos das *Memórias da Academia de Lisboa* (MORAIS, 1994, p.120). Apesar desses registros, estes visitantes não fizeram escola.

Aguarda-se, quiçá, no futuro, que documentos desta época sejam revelados no Rio de Janeiro, pois, além de Estancel na Bahia, há um outro registro do jesuíta Bartholomeu de Gusmão¹⁶ (1685- 1724). O jesuíta conhecia os trabalhos¹⁷ de

¹³ Há registros que em 1641, 1642 e 1643, George Marcgrave fez observações sobre ventos, chuva e fenômenos diversos. (MORAIS, 1994, p.104-106)

¹⁴ Professor do Colégio da Companhia de Jesus, de 1663 até 1705, quando faleceu. (MORAIS, 1994, p.104-106)

¹⁵ Por volta de 1672 Estancel publicou um livro no qual apresenta um novo tipo de Astrolábio, que denomina polímetro, de interesse astronômico e náutico. Há uma referência nos "Principia Mathematica", de Newton, sobre um cometa de 1668 que, segundo Abraão de Moraes, pode-se atribuir a Estancel (MORAIS, 1994, p.111).

¹⁶ Em 1709 Bartolomeu de Gusmão apresentou ao Rei Dom João V um aparelho capaz de voar, o aeróstato, um balão impulsionado por ar quente, que elevou-se ao ar, em Lisboa, no dia 8 de agosto de 1709.(DUMONT, 1986, p.32)

¹⁷ Desenvolveu pesquisas em várias áreas do conhecimento, como Matemática, Física, Filologia, Química e Astronomia. Avançou, quanto aos seus estudos científicos, na Universidade de Coimbra,

Descartes, Newton e Bernoulli, estudou Física, realizou pesquisas e criou, com inovação, o Balão. (TRINDADE, 2003)

2.2 AS ASSOCIAÇÕES CIENTÍFICAS NA COLÔNIA

Para Ben-David, um dos componentes que fizeram parte da institucionalização da Física na Europa foram as agremiações científicas (BEN-DAVID, 1974). As primeiras foram organizadas na Itália ainda no século XVI; no século seguinte elas cresceram em número e em importância. Galileu, por exemplo, foi associado da “Accademia Nazionale dei Lincei” fundada em 1610, e também foi um dos fundadores da “Accademia Del Cimento” (1657-1667). Ainda merecem destaque “The Royal Society of London for the Improvement of Natural Knowledge”, fundada em 1660,¹⁸ e a “Académie des Sciences”, fundada em 1666, em Paris. As associações científicas na Europa anteciparam a transmissão do conhecimento científico ao seu ensino nas universidades (BEN-DAVID, 1974).

Com objetivo de encontrar alguns dos componentes da institucionalização da Física no Rio de Janeiro foi procurado pesquisas pioneiras nas agremiações científicas locais.

Não foram encontrados registros de academias científicas na cidade do Rio de Janeiro nos séculos XVI e XVII. A primeira agremiação científica registrada no Rio de Janeiro, a *Sociedade de História Natural do Rio de Janeiro*, foi criada em 1772, por homens cuja educação formal não ocorreu no Brasil. Nessa academia científica, descrita como um

Espaço de ensino e aprendizagem caracterizava-se como um local no qual se observava a natureza, fazia-se experimentos, debatia-se achados, socializava-se informações e reflexões políticas, oportunizando formação teórico-prática aos seus partícipes. (MARQUÊS, 2005,p.39)

Outra descrição para esta sociedade informa que foi

onde lecionou Matemática. Continuou seus experimentos com balões maiores, quase todos bem-sucedidos. No entanto não foi capaz de continuar com suas pesquisas, nem de encontrar seguidores. As intrigas da corte fizeram-no cair em desgraça, sendo auxiliado pelos jesuítas quando já era perseguido pela Inquisição. Morreu indigente na Espanha em 1724. (TRINDADE, 2003, p.3)

¹⁸ Os sócios se reuniam em encontros semanais com a finalidade de “testemunhar” e discutir os experimentos. Robert Hooke (1635-1703), foi o seu primeiro curador experimental. Isaac Newton(1642-1727) se associou em 1687.<<http://royalsociety.org/about-us/history/1600s/>>

Fundada sob os auspícios do vice-rei, Marquês do Lavradio, a Academia Fluminense Médica Cirúrgica, Botânica e Farmacêutica, por vezes designada por Sociedade de História Natural do Rio de Janeiro congregava médicos, boticários, botânicos e “alguns curiosos” que se reuniam semanalmente numa das salas do palácio do vice-rei. Os sábados eram reservados para visitas dos acadêmicos ao pequeno horto botânico, estabelecido na cerca do Colégio dos Jesuítas, onde se desenvolvia a aclimação de algumas plantas úteis. Os objetivos a que se propunha a academia foram explícitos nas palavras do vice-rei (CRUZ, 2004, p.76).

Os objetivos da Sociedade de História Natural relacionava-se aos reinos vegetal, animal e mineral e os sócios pretendiam manter-se sempre atualizados e bem informados:

[...] examinar todas as cousas que se puderem encontrar neste continente pertencente aos três reinos vegetal, animal e mineral, fazendo-lhes todas as análises e mais observações que couberem no possível, para se irem dando ao público em todos os meses, uma completa notícia dos descobrimentos que se forem fazendo. (CRUZ, 2004, p.76)

Dissolvida em 1779, ela foi de certa forma re-encarnada na Sociedade Literária (1786-1794) criada pelo Marquês do Lavradio a fim de promover a felicidade pública por meio da agricultura e desenvolver idéias profícuas adormecidas em cabeças que pareciam obtusas e pouco científicas. (DIAS, 1968, p. 167)

Nessa associação trabalhos de cunho científico sobre observação de um eclipse total da Lua¹⁹, determinação da longitude da cidade do Rio de Janeiro e calor da Terra foram desenvolvidos até o fechamento, por questões políticas em 1790; sendo reaberta em 1794 e fechada novamente, seis meses depois. Um de seus membros, Manuel Ignácio da Silva Alvarenga(1749-1814) funda, então, uma sociedade secreta, com objetivo de estudos e outros assuntos, como por exemplo, o estudo de livros franceses introduzidos secretamente no país, pois a imprensa e a circulação de livros eram proibidos na Colônia²⁰ (SILVA, 1992, p.123). A associação foi descoberta e Manuel Alvarenga acabou preso e enviado para fortaleza da Conceição e os outros membros para prisão da ilha das Cobras; mas no julgamento, em 1797, foram soltos, por falta de provas.

¹⁹ Dia 3 fevereiro de 1787, no Rio de Janeiro.

²⁰ Alvará de 16 de novembro de 1623. Proibição de livros impressos fora do Reino

2.3 O SISTEMA DE DEFESA DO TERRITÓRIO E O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Além das associações científicas outra possibilidade de encontrar o estudo e/ou conhecimentos sobre Física está no conhecimento aplicado ao sistema de defesa do território. No Rio de Janeiro o ensino da "engenharia" militar iniciou em 1699, no Rio de Janeiro, com a fundação da Aula de Fortificação.

Mas até 1711 não foram aplicados conhecimentos sobre a Física no estudo da arte da guerra, conforme a informação obtida na dissertação "A invasão francesa ao Rio de Janeiro em 1711 e a moderna formação técnica dos capitães de artilharia no Brasil" (MARTINS, 2006).

Em 1738, foi estabelecida na cidade a "Aula do Terço"²¹ depois "Aula do Regimento e da Artilharia", que absorveu a "Aula de Fortificação".

Foi nesse período que os primeiros livros escritos em português para lecionar no Brasil foram escritos pelo "engenheiro" militar José Fernandes Pinto Alpoim (1695-1765), responsável pelas aulas Teóricas da Artilharia (PIVA, FILGUEIRAS, 2008). Para auxiliar suas aulas, criou dois livros, o Exame de Artilheiros, em 1744, e o Exame de Bombeiros, em 1748²². Embora Alpoim tivesse conhecimento dos trabalhos de Galileu Galilei (1564-1642) e fizesse referência de sua obra no seu trabalho (PIVA, 2008), e possivelmente utilizasse esses conhecimentos para construir suas tabelas e regras, na obra não foram apresentados os conhecimentos sobre a Física no estudo da arte da guerra²³: No Exame de Artilheiros Alpoim apresenta como regras práticas, porém os resultados já obtidos pela Física Moderna; cálculos e demonstrações de alcance da bala obtidos por Galileu foram omitidos na obra de Alpoim. (MARTINS, 2006, p. 109, 123-124)

Fora do meio militar para substituir os ensinamentos dos jesuítas expulsos foram instituídas, em 1772, as "aulas régias", de Latim, Grego e Retórica. As aulas régias eram aulas avulsas, oferecidas por alguns professores, mal remunerados e

²¹ O Rei D. João V criou para este fim uma "Aula do Terço", em que a palavra "terço" se refere à terça parte de um regimento de artilharia.(PIVA, FILGUEIRAS, 2008)

²² Considerados os primeiros livros de Matemática escritos totalmente no Brasil (apesar de impressos em Lisboa e Madri, respectivamente).

²³ No julgamento de Ricardo Martins, Alpoim (1744, p. 81) não conhecia a mecânica newtoniana pelas explicações que escreveu em 1744 no livro Exame de Artilheiros.(MARTINS, 2006, p. 106)

pagos com o *subsídio literário*²⁴, imposto fixo e local destinado exclusivamente ao ensino.

2.4 A CHEGADA DA CORTE PORTUGUESA E A CULTURA CIENTÍFICA.

A cultura científica no Brasil só vai ter alguma expressão após a chegada da corte portuguesa no Brasil, em 1808.²⁵ O ambiente intelectual e social se alterou após a chegada da corte no Rio de Janeiro²⁶. Muitas iniciativas mudaram completamente este ambiente no Rio de Janeiro.

Os destaques que caracterizam esta mudança são: Os portos foram abertos para nações amigas (1808), foi fundada a Imprensa Régia (1808) após anos de proibição de qualquer tipo de impressão²⁷, foram criados os cursos de Cirurgia, Anatomia e de Medicina (1809), Academias de Marinha (1810) e Academia Real Militar (1810) primeiro local onde a Física foi lecionada. A primeira Biblioteca Pública foi criada em 1810 e aberta ao público em 1814. A preocupação com a História Natural pode fazer parte da cultura brasileira com a vinda da Corte. Cria-se o Jardim Botânico do Rio de Janeiro (1810), o curso de Agricultura (1812) e o Laboratório de Químico-Prático (1812-1819), o Museu Real (1818), atual Museu Nacional. Planejou-se em 1823, porém o Observatório Astronômico só foi criado em 1827.

Neste período começam a circular os primeiros jornais. O primeiro periódico impresso no Brasil, a *Gazeta do Rio de Janeiro*, considerado como uma espécie de “órgão oficial do governo”²⁸ jornal miscelâneo, realizou também o papel de divulgador dos assuntos científicos noticiando a produção de obras, a realização de cursos, à produção e venda de livros e textos científicos (FREITAS, 2005). Noticiava sobre cursos ligados ao ensino de Ciências, da Academia Real de Guardas-Marinhas, Academia Real Militar, Cursos de Cirurgia e Medicina, entre outros. E

²⁴ Constituía no Brasil a taxaço da carne vendida nos açougues, vinho, vinagre, aguardente da terra (Carta Régia de 10 de novembro de 1772).

²⁵ A vinda de D. João com uma comitiva de 15 mil pessoas foi conseqüência do conflito entre França e Inglaterra.

²⁶ Sobre a cultura científica no período Joanino consultar as obras de José Carlos Oliveira: Tese, artigos e livros.

²⁷ Alvará de 16 de Novembro de 1623. Proibição de livros impressos fora do Reino.

²⁸ Ver Iluminismo e Império no Brasil. (KURY, 2007)

anunciava os livros didáticos, quase a totalidade produzidos, a partir de traduções de obras francesas para os referidos cursos.

No período Joanino a Gazeta noticiou na seção de Avisos cerca de 120 itens de venda de livros, compêndios, leis e textos relacionados com a Ciência, perfazendo em média 10 títulos por ano [...]e foi em suas páginas que muitos letrados tomaram conhecimento não só das obras sobre Ciências aqui publicadas mas também de muitas do exterior. (OLIVEIRA, 2008, p.38)

Outros periódicos que se sobressaíam na publicação sobre Ciências foram *O Patriota*, *Jornal Litterario*, *Politico*, *Mercantil*, *do Rio de Janeiro* (Rio de Janeiro, 1813-1814), segunda revista impressa no país e a pioneira em textos de divulgação científica e ilustrações; *Annaes Fluminenses de Sciencias Artes e Literatura* (Rio de Janeiro, 1822), revista que desempenhou importante papel no processo de institucionalização das Ciências; *Jornal Scientifico, Economico e Literário* (Rio de Janeiro, 1826) e *O Beija-Flor: Annaes Brasileiros de Sciencia, Politica, Litteratura* (Rio de Janeiro, 1830-1831). (RODRIGUES, MARINHO, 2009, p.2).

Nos dois anos d'O Patriota os artigos relacionados à Física foram 'Memorias sobre hum novo principio da Theoria do Calórico'²⁹ e "Cartas sobre o Galvanismo"³⁰ esses dois artigos foram classificados como "Chimica", pelos editores, embora no artigo sobre o Galvanismo³¹ exista uma informação é o "Extracto de duas Cartas de M. Scheweiger a J. C Delamethrie, do Jornal de Physica. Ainda neste jornal, curiosamente, encontra-se uma fórmula de Mr. Prony baseado, segundo o autor, na teoria de Charles-Augustin Coulomb (1736-1806), publicada, em 1773, na coleção das memórias dos "Sabios Estrangeiros da Academia das Sciencias de Paris", o assunto é sobre muros de sustentação³². Outro artigo que cita o "celebre Filosofo Pascal" e foi retirado do Journal de Physique de 1785³³ mas o assunto é um carro (de boi) para "transporte de pipas, caixas d'assucar, rolos de tabaco, fardos, etc". Também encontram-se publicadas observações sobre temperatura, mas estão ligadas a saúde e a agricultura. É possível perceber que nesses dois anos, nos quais o periódico foi publicado, houve alguma divulgação, embora tênue, de artigos

²⁹ S3,6, XI-XII, 67-71 (O Patriota, 1813)

³⁰ S 1,2,II ,8-11 (O Patriota,1813)

³¹ Retirado do journal De Physique, de Chimie, d'histoire Naturelle et des Arts. Delamétherie. Janvier 1809. Tome I xviii.

³² O Patriota. 1813,(p.494 do CD) S 2,4,X.5.

³³ Journal de Phisque (1785), Pat 2.p. 426.

relacionados a Física, apesar do percentual bem pequeno em relação aos outros assuntos.

Além da imprensa, as associações também estavam em nova fase. Uma associação importante criada neste período foi a Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional (SAIN). Planejada por Ignácio Álvares Pinto de Almeida desde 1816 teve seu projeto apresentado na imprensa em 1820. Tinha como meta o desenvolvimento da indústria. Obteve apoio de comerciantes, políticos e do próprio Imperador D. Pedro II. Em 1825, seus estatutos foram aprovados. Funcionou inicialmente em uma sala do Museu Nacional. A sociedade iniciou suas atividades comprando máquinas industriais no exterior e repassando-as à sociedade brasileira.

A associação, em 1833, iniciou a publicação do seu periódico “O Auxiliador da Indústria Nacional”, ininterruptamente, até 1892.

Logo no primeiro número, é possível verificar no primeiro artigo a valorização do conhecimento científico como subsídio para o progresso.

[...] “Todos os ramos das Sciencias Matemática e Físicas tem prodigiosos progressos. O peso do ar, suspeitado por Bacon, e demonstrado por Torricelli; a atração, que o mesmo Bacon percebera, e que Newton provar evidentemente submetido á calculo, á invenção das Lentes, e da Óptica, assim como a das Sciencias e Artes, que lhe são relativas, a perfeição dos conhecimentos Astronômicos, a criação da Chimica; a decomposição da água e do ar; as sabias Theorias relativas á combustão, á electricidade, ao galvanismo, ao magnetismo, á cristalografia, ás afinidade, á composição e decomposição dos corpos; a descoberta do calórico e da luz; a do oxigênio e dos mentais; a redução das terras dos álcalis, dos ácidos e dos seis, a precisão das medidas geodésicas, e das determinações geográfica; e das observações dos Naturalistas, e dos Físicos modernos, o aperfeiçoamento dos instrumentos destinados á fazê-las, a determinação das medidas e dos pesos específicos o amelhoramento da Mechania, da Hydrostatica, e de todas as Sciencias, que lhes são anexas, [...] (ALVARENGA, 1833, p.4)

No mesmo texto, o autor, comenta a mudança de postura em relação ao valor da Ciência e também uma nova postura frente ao saber que não levava em conta só a tradição:

Desgraçadamente não era assim em outros tempos; a Sciencia era perseguida, desprezada, e oprimida; só as opiniões recebidas tinham o direito de vogar, e o autor de hum systema defeituoso era preferido ao mais sábio observador. Temia-se tudo o que podia regular o raciocínio; e os partidários da ignorância, defesores implacáveis de todos os prejuízos, embebidos nas chimeras dos antigos, acreditavam tudo o que elles haviam acreditado, respeitavam cegamente o que elles haviam respeitado, e não ousavam por isso annunciar qualquer descoberta, que os contrariasse de tal sorte, que por muito tempo só pareceo admirável o que fizeram os antigos. (ALVARENGA, 1833, p.5).

Além das aquisições das máquinas industriais e da publicação do periódico a Sociedade Auxiliadora da Indústria Nacional, fundou uma escola na qual foram ensinadas as seguintes disciplinas: Geometria, Mecânica aplicada às Artes, **Física**, Astronomia, Aritmética, Álgebra aplicada às questões de comércio, Botânica aplicada à Agricultura etc. As aulas da escola eram destinadas à classe pobre. Em 1871, a sociedade inaugurou uma escola noturna para adultos e ali, além do ensino primário, foi ministrado também o ensino industrial. (SILVA, 2003). A SAIN apoiou principalmente a agricultura.

Este foi um exemplo no qual o ensino e a aplicação da Ciência iniciou e foi valorizada desde o século XIX. Mas o maior destaque da transmissão do conhecimento da Física neste século ocorreu na Acadêmial Militar.

2.5 ACADEMIA REAL MILITAR.

A Academia Real Militar foi instalada na Casa do Trem, hoje Museu Histórico Nacional, aonde vinha funcionando a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho³⁴ desde 1792.

A Academia Real Militar foi criada por D. João, por Carta de Lei de 4 de dezembro de 1810 e instalada na Casa do Trem, em 23 de abril de 1811, aproveitando a estrutura de Ensino da Real Academia que ali funcionara por cerca de 19 anos, de 1792³⁵ a 1811. Essa carta criava diversos cursos, ligados à Engenharia militar e vários outros como Física, Mineralogia, História Natural como é possível identificar no trecho a seguir da Carta Lei:

[...]que se estabeleça no Brasil Janeiro um Curso regular das Ciências Exatas, e de Observações, assim como de todas aquelas, que são aplicações das mesmas aos Estudos Militares, e Práticos, que formam a Ciência Militar em todos os seus difíceis e interessantes ramos, de maneira que dos meus Cursos de estudos se formem hábeis Oficiais de Artilharia, Engenharia, e ainda mesmo Oficiais da Classe de Engenheiros Geógrafos e Topógrafos, que possam também ter o útil Emprego de dirigir objetos Administrativos de Minas, de Caminhos, Portos, Canais, Pontes, Fontes e Calçadas: Hei por bem, que na Minha atual Corte e Cidade do Rio de Janeiro se estabeleça uma Academia Real Militar para um Curso completo

³⁴ Fundada pelo Vice-Rei Conde de Resende, sob a égide do Príncipe Regente Dom João, em 17 de dezembro de 1792, aniversário da Rainha Dona Maria I.

³⁵ O ano de 1792 é considerado o marco inicial para o ensino de engenharia no Rio de Janeiro (PARDAL *apud* Miller,2003, p.72)

de Observação, quais a Física, Mineralogia, Metalurgia, e História Natural, que compreenderá o Reino Vegetal, e Animal, e das Ciências Militares em toda a sua extensão, tanto de Tática, como de Fortificação, e Artilharia, na forma que mais abaixo Mando especificar; havendo uma Inspeção Geral, que pertencerá ao Ministro e Secretário de Estado da Guerra e imediatamente debaixo das suas ordens á Junta Militar, que Mando Criar para dirigir o mesmo Estabelecimento, que Sou Servido Ordenar na forma dos seguintes Estatutos. (Carta de Lei de 1810, que criou a Academia Real Militar)

Lendo a carta da Lei que estabeleceu o ensino na Academia Real é possível verificar que os objetivos são mais amplos do que um curso de engenharia civil ou militar: “Um curso completo de Observação, Física, Mineralogia, Metalurgia e História Natural.”

Algumas obras clássicas foram usadas na Academia Real Militar. A influência francesa nos cursos superiores pode ser constatada nas obras adotadas descritas na Carta de Lei, que indicava obras específicas dos seguintes autores franceses: Sylvestre François Lacroix (1765-1843) – Matemática; Adrien Marye La Gendre (1752-1834) – Geometria; Gaspar Monge (1746-1818) Geometria; Jean Baptista J. Delambre (1759-1808) – Astronomia; e Euler Leonard (1707-1783)[(suíço), conhecido por Eulero] - Geometria Foram indicados ainda os seguintes autores franceses e dois ingleses: Louis Benjamin Fracoeur (Mecânica), Gaspard Clair François M. Prony (1755-1839-Hidráulica), Jean Antoine Fabre (1749-1834-Engenharia), Adabe Charles Bossut (1730-1814-Matemática), Etienne Bezout (1730-1783-Matemática), Leonard Euler (1707-1783-Geometria)(TELLES, 1994, p.95).

É interessante observar que havia um regulamento para que os professores preparassem um compêndio para o seu curso, que poderia ser de autoria própria ou uma tradução, sem o qual não seriam “adiantados de postos”, isto é, promovidos (TELLES, 1994, p.92). Esses livros eram impressos na *Impressão Regia*. Não consistiam em meras traduções, foram feitas adaptações, cortando algumas informações e adicionando trechos de outras obras (OLIVEIRA, 2008).

Estes professores, além de traduzirem livros, também escreveram artigos para os Jornais, como por exemplo, José Saturnino da Costa Pereira³⁶ e o Manuel Ferreira d’Araujo Guimarães³⁷, que além de escritor era o diretor d’O Patriota.

³⁶ Professor de Mecânica, Hidráulica, Balística e Desenho.

³⁷ Professor de Trigonometria, Óptica, Astronomia, Geodésia, Cartas Geográficas e Geografia Terrestre (MILLER, 2003, p. 71)

O Sargento-mor Francisco da Silva Torres e Alvin³⁸ traduziu o Tratado de Física de Haüy, publicado em 1810 pela Imprensa Régia. Em 1812 foi traduzido o Tratado Elementar de Mecânica, de Francoeur, no qual acrescentou números trechos e notas de outros autores. No ano seguinte o Ten. André Pinto Duarte traduziu o Tratado de Óptica, de La Caille (TELLES, 1994, p.98).

Em 1831, a Academia de Marinha foi incorporada à Academia Real e, em 1839, após uma reforma, passou a ser denominada Escola Militar da Corte. Em um Decreto de 1842, após nova reforma, ficou instituído os títulos de *Bacharel* e de *Doutor em Ciências Físicas e Matemáticas* e em *Ciências Físicas e Naturais* (MILLER, 2003, p.88), foram os primeiros títulos de nível superior na área inteiramente desvinculados do caráter militar. O título de Doutor seria conferido em solenidade pública aos que tivessem obtido aprovação plena em todas as cadeiras do curso e defendessem tese.

Esses títulos foram regulamentados em 1846 e o título de Doutor passou a ser requisito indispensável para o ingresso no magistério da Escola (MILLER, 2003, p.130). Os primeiros títulos Doutor em Matemática foram dados por decreto para professores autores e tradutores de diversas obras de matemática para os que haviam ocupado importantes cargos ou professores em exercício *sem* a exigência de defesa de tese (MILLER, 2003, p. 219). De forma que os primeiros professores avaliadores das bancas foram doutores *sem* tese.

As primeiras teses foram defendidas em 1848. A primeira tese foi “Dissertação sobre o modo de indagar novos astros sem auxilio das observações diretas” de Joaquim Gomes de Sousa³⁹, considerado “o primeiro físico-matemático brasileiro”, por Joaquim Costa Ribeiro no Capítulo sobre *A Física no Brasil*. Souzinha foi professor da Escola da Militar. Na avaliação do Físico e Historiador da Física, Bassalo, essas teses foram classificadas como trabalhos em Física Teórica.

“Souzinha”, como era conhecido realizou outros trabalhos em Física Teórica, relacionados com a integração de equações em derivadas parciais, principalmente com a propagação do som: o trabalho sobre a propagação do som foi apresentado à Academia de Ciências de Paris, em 1855. Outras

³⁸ Lecionou as seguintes cadeiras: Fortificação, Ataque e defesa de Praças, Arquitetura Civil, Construção das Estradas, pontes, Canais e Portos, Orçamento das Obras, etc.

³⁹ A tese de Joaquim Gomes de Sousa (1829- “ ”) foi publicada em edição Fac. Sim. pela Ed UFPR(1992). OBS: Foram encontradas três datas para o falecimento de Gomes de Sousa: 1829-1863, na publicação da Ed UFPR 1829 – 1856 (Ribeiro, 1994) 1829-1864 (D’Ambrosio,2004).Grifos da pesquisadora.

Teses sobre Física Teórica foram também apresentadas à EM depois da de Gomes de Souza, como de Miguel Joaquim Pereira de Sá, em 1850, intitulada Dissertação sobre os Princípios da Estática; a de Joaquim Alexandre Manso Sayão, em 1851, com o título de Dissertação sobre os Princípios Fundamentais do Equilíbrio dos Corpos Flutuantes; e a de Augusto Dias Carneiro, em 1854, denominada Equações Gerais da Propagação do Calor nos Corpos Sólidos. (BASSALO, 1990, p.5).

Gomes de Sousa teve interesses e atividades diversificadas, estudou medicina no Rio de Janeiro, sem, contudo, concluir o curso, em 1855 concluiu o curso de medicina em Paris, foi eleito deputado no Maranhão em 1857, estudou direito Constitucional, e diversas línguas, publicou uma Antologia Universelle⁴⁰ com 950 páginas. (D'AMBROSIO, 2004, p.456).

2.6 TRANSFORMAÇÕES SOCIAIS E SEUS REFLEXOS NOS CURSOS SUPERIORES.

Em setembro de 1822, D. Pedro declarou o Brasil independente de Portugal, tornado-se o primeiro Imperador do Brasil com o título de D. Pedro I. Não ocorreram mudanças em relação à Ciência como consequência direta da independência política, nesta e nas décadas seguintes. Embora de fato na Assembleia Constituinte, encarregada de redigir a Constituição do Império, tenham surgido duas propostas visando a modernidade, como o fim do regime escravagista e a criação de uma universidade no Brasil, (ANDRADA e SILVA, 1886 *apud* RAMIRO JR. 2009). Mas como se sabe, nenhuma das propostas foi executada na época.

No Velho Mundo a Revolução Científica⁴¹ se expande e trás uma interação com a Revolução Industrial. Na primeira Revolução Industrial (1780-1850), liderada pela Inglaterra deu-se em torno da produção industrial⁴², inicialmente a indústria têxtil (LONGO, 2004, p: 6); as ciências físicas não estavam relacionadas à produção

⁴⁰ Alemão, inglês, francês, italiano, português, espanhol, russo, polonês, sérvio, boêmio, húngaro, holandês, dinamarquês, sueco, grego moderno, latim e grego.

⁴¹A Revolução Científica foi uma mudança na forma de representar a Natureza que ocorreu nos séculos XVII e XVIII, também conhecida como nascimento da Ciência Moderna, que iniciou na Europa, etapa na qual o conhecimento sobre a Natureza passou a utilizar uma linguagem matemática e a realização de experimentos para sua compreensão.

⁴² Neste período, da Primeira Revolução Industrial, as ciências e a tecnologia permaneceram separadas entre si. O progresso técnico tendeu a preceder o progresso científico e a criar problemas que as ciências se viram forçadas a resolver (SZMRECSÁNYI, 2001, p.170).

industrial nesse momento. (HOBBSAWM, 1979, p.302)⁴³. Após o término da primeira revolução científica novos vínculos entre o progresso técnico e o progresso científico ocorreu, essa etapa é denominada Segunda Revolução Industrial⁴⁴ (1870/80 a 1920/30)⁴⁵. A partir desse período, da Segunda Revolução Industrial, a Ciência, principalmente a Física, proporcionou um progresso da técnica, fruto das pesquisas teóricas e aplicadas. Foi a transformação dos meios de produção que criavam inovações tecnológicas como o telégrafo com fio, o telefone, o rádio e as máquinas elétricas, construídas baseando-se nos conteúdos específicos do eletromagnetismo recém desenvolvidos pelos físicos.⁴⁶

Entre 1825 e 1850, grandes inovações materiais apareciam na Europa, como o telégrafo e as estradas de ferro. Por volta de 1850, a Grã-Bretanha já havia atingido a maturidade como primeira economia industrial do mundo. Nessa mesma época metade da produção mundial de ferro e mais da metade dos tecidos de algodão saíam também das fábricas britânicas. Em 1851 mais da metade da população da Inglaterra vivia nas cidades, desempenhando funções direta ou indiretamente ligadas ao crescimento da indústria (CURY, 2006).

No Rio de Janeiro, este contato entre a Ciência e a técnica ainda não havia ocorrido. A produção econômica era predominantemente agrária e a mão de obra escrava. Na capital do Império brasileiro, em 1849, havia 226,5 mil habitantes dos quais 110,6 mil eram escravos.

A predominância do trabalho escravo sobre o trabalho livre nas indústrias, até os anos 1840, pode ser explicada pela grande aversão que os diversos setores da população brasileira, até mesmo as camadas mais pobres, nutriam por qualquer forma de trabalho manual ou mecânico, aversão esta originada nos próprios condicionamentos ideológicos da secular sociedade escravista, que criaram a idéia do trabalho como “coisa de negro cativo”. (SOARES, 2003, p.5)

⁴³ “Na grã- Bretanha, as principais indústrias de nosso período foram as têxteis de algodão as do carvão, do ferro, das ferrovias e da construção de navios mercantes. Os conhecimentos que revolucionaram estas indústrias foram os de homens empíricos...” (Hobsbawm,1979, p. 302)

⁴⁴ Uma série de novos avanços na área energética proporcionou uma fase de crescimento considerada a Segunda Revolução Industrial. Assistiu-se à generalização do uso da eletricidade para iluminação e dos motores elétricos, do motor à combustão interna e da utilização de máquinas na forma de linhas de montagem. (MACEDO, 2006)

⁴⁵“A idéia de segunda Segunda Revolução Industrial está relacionada a profissionalização da pesquisa e foi considerada acabada após a primeira Guerra mundial nos países economicamente avançados, ainda está em curso em alguns países e em outros ela nem começou. (SZMRECSÁNYI, 2001, p.185).

⁴⁶ Alessandro Volta (1745-1827), André-Marie Ampère (1775-1836), Michael Faraday (1791-1867) e James Clerk Maxwell(1831-1879).

A Lei Eusébio de Queiroz ⁴⁷, de 4 de setembro de 1850, que proibia o tráfico de africanos para o Brasil, vai iniciar mudanças em relação à mão de obra ⁴⁸. Entre 1850 e 1870 entraram 70 mil imigrantes portugueses na cidade do Rio de Janeiro e a mão de obra de população negra foi reduzida para 17,8% em duas décadas. (SILVA, 2006)

Em 1852, iniciou-se a Estrada de Ferro Mauá, que ligava o Rio de Janeiro a Raiz da Serra de Petrópolis, dando início a um processo de desenvolvimento ferroviário que despertaria entusiasmo na sociedade brasileira. O *Jornal do Comércio* publicaria um artigo no dia seguinte à inauguração do primeiro trecho dessa estrada, em 1854, dizendo que: “*A máquina devorava o espaço através dos campos e entre os animais espantados*”⁴⁹.

A primeira conexão com o progresso dos meios de transportes e a formação teórica na Escola Militar (da Corte) ⁵⁰ foi o tema da tese: “Considerações sobre o movimento das Machinas Locomotivas nos caminhos de ferro” defendida em 1855 por Theodoro Antonio de Oliveira, embora no programa do curso ainda não contivesse cadeiras ligadas às Ferrovias.

Nos relatórios internos da Escola Militar nos anos de 1855 e 1856 apontavam a necessidade de separar completamente o ensino militar do ensino civil, esta idéia foi aceita em março de 1858. Neste ano, a Escola Militar da Corte passou a se chamar Escola Central. A Escola Central foi criada sob a influência da École Centrale des Arts et Manufacture criada em Paris, em 1828, com curso em três anos para formar engenheiros civis e dirigentes industriais⁵¹ (STRAUCH, 2010).

⁴⁷ Esta não foi a primeira lei a declarar proibido o tráfico de africanos para o Brasil. Em 1831, atendendo a um tratado firmado com a Inglaterra em 1826, o governo brasileiro promulgara a Lei de 7 de novembro de 1831, por meio da qual todos os escravos africanos que entrassem no Brasil a partir daquela data seriam declarados livres e os contrabandistas de escravos sofreriam severas penalidades. Essa lei teve eficácia reduzida. Para saber mais ver Teles Filho em Rev. Jur., Brasília, v. 7, n. 76, p.52-60, dez/2005 a jan/ 2006.

⁴⁸ Ewbank, nos anos 1840, percebeu claramente a “inevitável tendência da escravidão” a tornar por toda a parte “o trabalho uma atividade desonrosa”, e Luccock, nos anos 1810, já tinha notado um certo sentimento de “fidalguia” entre os mecânicos e mestres que se sentiam envergonhados de carregar “a menor coisa pelas ruas, ainda que fossem as ferramentas de seu ofício”, recorrendo para isso ao aluguel de escravos de ganho (LUCOCK - Notes on Rio de Janeiro *apud* SOARES, p.5).

⁴⁹ *Jornal do Comércio*. Rio de Janeiro, 1º de maio de 1854. *apud* (TELLES, 1994).

⁵⁰ A escola da Corte não era a única, desde 1714 na Bahia e 1788 em Pernambuco, por exemplo, existiram aulas de Fortificação e Artilharia (VARGAS,1994, p.21.) Em 1863 foi criada pelo Decreto n.º. 3.187, de 18-11-1863, a escola preparatória do Rio Grande do Sul.

⁵¹ Nesta escola francesa no período de 1842-1878 estudaram 25 brasileiros, dos quais 12 eram do Rio de Janeiro. A formação desses engenheiros foi na especialidade de Construção (11), Química (8) Mecânica (2) e Metalurgia (3).

A Escola Central no Brasil foi “destinada ao ensino das matemáticas e Ciências Físicas e Naturais e também das doutrinas da Engenharia Civil”. O Ensino militar ficou com a Escola de Aplicação do Exército⁵² e no prédio do Largo de São Francisco passou a funcionar a Escola Central e também a Escola de Estado Maior do Exército. Nesse ano foi ampliada a oportunidade de Arquivo consultado em à Escola Militar da Corte, a partir desse ano, foi estabelecido um “curso preparatório” que possibilitava o ingresso das classes pobres e dos provincianos.

Em 1860, houve outra reforma no currículo da Escola Central, os alunos, após 4 anos, obtinham o título de Engenheiro Geógrafo e de Bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas ou em Ciências Naturais. Em 1863 ocorreram mais mudanças no programa. Entre outras mudanças, a Física Experimental passou para a 2ª cadeira do 2º ano do curso. O programa recebe reforço no conteúdo de Máquinas e Motores e das Vias Férreas. Outra invenção revolucionária do século XIX foi introduzida para estudos neste currículo: o Telégrafo. Esta invenção reuniu as aplicações dos conhecimentos sobre a eletricidade e as técnicas de transmissão de informações em um só invento.

2.7 O PROFESSOR DE FÍSICA GUILHERME SCHÜCH DE CAPANEMA.

Quando a reforma de 1863 colocou no programa uma aula sobre telegrafia, já havia uma ligação do invento com a Escola Central através da atuação do Professor de Física Experimental Guilherme Schüch de Capanema (1824-1909). Capanema foi *um expoente da elite Imperial*⁵³. Este Engenheiro- professor teve uma trajetória destacada em várias áreas do conhecimento.

O início de sua formação acadêmica ocorreu no Imperial Instituto Politécnico de Viena, estudando de 1841 até 1846, cinco anos como bolsista do Imperador Pedro II. Em 1846 e 47, Capanema estudou em na Academia de Minas de Freiberg para completar sua formação. Provavelmente porque seu pai, Rochus Schüch, possuía negócios de exploração de minas e metalurgia (ferro, ouro e também prata).

⁵² Localizada na Praia Vermelha da cidade do Rio de Janeiro.

⁵³ A afirmativa está no trabalho “Ciência e tecnologia no Brasil Imperial” (FIGUEIRÔA, 2005).

Ao longo de sua vida, Capanema sempre manteve negócios na área de minas e mineração. (FIGUEIRÔA, 2005, p. 2)

Ao retornar ao Brasil ingressou, em 1849, no Museu Imperial, atual Museu Nacional, como adjunto de mineralogia (LEONARDOS, 1994, p. 307). Em 1850, seus estudos identificaram pela primeira vez no Brasil a presença de cádmio em amostras provenientes do Ceará e pertencentes às coleções do Museu Nacional. Publicou trabalhos de Geologia, “Sobre a Origem do barro vermelho na Província do Rio de Janeiro”, “As Rochas do Corcovado”, por exemplo.(LEONARDOS, 1994, p. 307). Chefiou a Seção de Geologia da Comissão Científica de Exploração das Províncias do Norte (também conhecida como *Comissão do Ceará* ou *Comissão das Borboletas*), entre 1859 e 1861.(NAGAMINI, 2004, p.180).

Como “administrador-empresário” também foi bem ativo. Fundou uma fábrica de papel Orianda, que funcionou de 1852 até 1874, na Serra de Petrópolis, aproveitando a energia de uma queda d’água. Ficou encarregado pelo Governo de reconstruir a Fábrica de Pólvora da Estrela, atingida por um incêndio. (TELLES, 1994, p. 574). Foi o personagem central no desenvolvimento da telegrafia no país, No período de 1852 até 1889, Capanema dirigiu a Repartição Geral dos Telégrafos, empresa do governo. Implementou mais de 2000 Km de extensão as redes telegráficas terrestres até 1870 (SILVA, 2007, p.116).

O acaso é um dos componentes de qualquer trajetória e este é um exemplo que mostra como Capanema se envolveu com a telegrafia, transcrito da tese sobre a Telegrafia Estatal no Brasil:

Antes da inauguração da primeira linha houve pelo menos uma experiência mal sucedida com os telégrafos. O lente de física da Escola de Medicina, Francisco Paula Cândido, em 1851, tentou fazer uma comunicação telegráfica, usando aparelhos Breguet tomados por empréstimo de Capanema, para ligação entre o Quartel da Polícia, na rua dos Barbonos (atual Evaristo da Veiga) e a estação do telégrafo óptico do morro do Castelo. O fracasso pode ser atribuído às condições precárias da ligação: fio de cobre envolto em seda e embebido em resina, isoladores feitos com fundo de garrafa. O coronel Polydoro Quintanilha da Fonseca Jordão, comandante da polícia (posteriormente conhecido por sua atuação na guerra do Paraguai), devolveu os aparelhos a Capanema acusando de “não prestarem”. No mesmo instante Capanema teria provado a utilidade dos aparelhos realizando com o coronel Polydoro uma transmissão telegráfica. (SILVA, 2008, p.107)

Após o sucesso da primeira transmissão, o Ministro Eusébio Queiroz solicitou a Capanema uma relação de material necessário para as primeiras instalações para a telegrafia no Brasil. O material foi comprado na Europa⁵⁴ e instalado com auxílio de presos da Casa de Correção, atual presídio da Rua Frei Caneca, e os acadêmicos da Escola Central José Joaquim de Oliveira, Ernesto Gomes Moreira Maia e Bento José Ribeiro Sobragy. O primeiro trecho ligou o Quartel Central, localizado onde atualmente é o campo de Santana, e o Paço Imperial de São Cristóvão – onde se encontrava o imperador D. Pedro II. Outros trechos foram instalados ligando as Secretarias da Polícia e da Justiça. Embora tenham sido bem sucedidas as instalações:

Dois anos se passariam sem que nenhuma decisão fosse tomada em relação aos telégrafos. Era um serviço quase doméstico, restrito a três prédios públicos e ao Imperador. Estava longe de ser um serviço público. Não havia oficialmente um órgão específico do governo responsável pelo serviço telegráfico, apenas Capanema, que se dividia entre os telégrafos, a fábrica de pólvora **e as aulas de física na Escola Central**.⁵⁵ O estado da telegrafia era precário sob todos os aspectos. Os aparelhos não eram mantidos em funcionamento e alguns fios foram cortados. A dificuldade em recrutar pessoal capacitado a trabalhar, a falta de verbas para aquisição de aparelhos e materiais e a inexistência de um plano de expansão eram alguns dos problemas enfrentados por Capanema nos primeiros anos de implantação dos telégrafos no Brasil. (SILVA, 2008, p.108)

Na área acadêmica ocupou várias cadeiras. Iniciou na Escola Militar como professor substituto de matemática e depois prestou concurso para professor na Escola Militar, fazendo as provas necessárias para obtenção do título de Doutor em Ciências Físicas e Matemáticas, assumindo as cadeiras de Física Experimental e Geologia. Continuou na Escola Central depois que houve o desmembramento da Escola Militar, em 1858. Permaneceu como professor até meados da década de 1870 (FIGUEIRÔA, 2005).

Deixou registrada uma avaliação sobre alguns problemas enfrentados e os motivos, que mostram que é essencial para o desenvolvimento científico e tecnológico a difusão acerca da importância da Física:

⁵⁴ O fabricante alemão E. Stochrer, de Leipzig fornecia os aparelhos telegráficos Morse, fios de cobre; isoladores, cabos isolados com guta-percha envoltos em chumbo, galvanômetros; baterias elétricas...

⁵⁵ Grifos da pesquisadora. Talvez, essas atividades distintas, como as aulas de Física Experimental da Escola Politécnica e a pioneira atividade da instalação de Cabos telégrafos, que exatamente em 1865 iniciaram um novo e mais intenso ritmo de desenvolvimento. (Ver figura 1)

Problemas como a aclimação das baterias, mau funcionamento dos isoladores europeus que rachavam com as altas temperaturas do Rio de Janeiro são alguns problemas técnicos que se somam à extensa lista de dificuldades na implantação da telegrafia no Brasil. Mas, talvez, a mais importante fosse naquele momento, a falta de interesse na utilização desse **novo invento, visto por alguns como apenas uma experiência de física de eficiência duvidosa** (CAPANEMA, 1855 *apud* SILVA, 2008, p.111)⁵⁶.

A conjuntura política⁵⁷ e persistência de Capanema mudaram os rumos dessa atividade. A instalação de cabos telegráficos deixou de ser “apenas uma experiência de Física de eficiência duvidosa” e tornou-se um empreendimento importante, na qual as informações a respeito do conflito Brasil e Paraguai (1864 – 1870) e diversas outras relacionadas ao conflito fizeram com que esta aplicação do conhecimento da Física passasse a ser importante e o investimento monetário nesta atividade aumentasse, embora com muitos problemas de orçamento⁵⁸

A quantidade de empreendimentos efetuados por Capanema é impressionante, mas embora observações “como professor distinguiu-se pelo caráter prático e experimental que dava aos seus cursos” (TELLES, 1994), sejam constantes, também existe um registro, um único registro negativo. Embora não sendo explicitamente citado o nome de Capanema o comentário sobre a ausência de demonstrações práticas e experimentais foi feito na época na qual estava responsável pelo ensino de Física Experimental.

Escola Central – Alguns desses estabelecimentos do Rio de Janeiro são excelentes A Escola Central merece uma referência especial. Corresponde ao que entre nós [nos Estados Unidos da América] se denomina Scientific School e em nenhuma outra parte do Brasil vi um estabelecimento de instrução onde os métodos aperfeiçoados sejam tão altamente apreciados e tão generalizadamente adotados. Os cursos de matemática, química, física, ciências naturais, são larga e seriamente feitos; porém mesmo nesse estabelecimento **fiquei impressionado pela mesquinhez dos meios de demonstrações práticas e experimentais**; pois os professores não me parecem haver suficientemente compreendido que as ciências físicas não se ensinam unicamente ou principalmente pelos manuais. As facilidades concedidas aos alunos dessa escola e talvez mais ainda aos da Escola Militar, são muito grandes ; o ensino é inteiramente gratuito, e na Escola Militar, os estudantes são, não somente alimentados, vestidos, etc., como também recebem um soldo, sendo considerados como pertencentes ao

⁵⁶ Grifos da pesquisadora.

⁵⁷ Em 1864, um conflito internacional envolveu o Brasil e as nações do rio Prata. De um lado Brasil, Argentina e Uruguai e, outro o Paraguai. Um esforço sem precedentes foi feito pra se levar a comunicação telegráfica até a fronteira do sul do país. (SILVA, 2008, p. 114)

⁵⁸ Ver (SILVA, 2008)

Exército no dia em que são admitidos na escola (AGASSIZ, 1865 , p. 457)⁵⁹

É provável que não houvesse aulas regulares na cadeira de Física experimental, nesse período, pois não havia quem substituísse Capanema, que conforme os relatos anteriores encontrava-se envolvido freqüentemente com muitas responsabilidades simultaneamente como cargo no Museu Imperial, a supervisão da sua Fábrica de papel Orianda, as aulas de Física Experimental na Escola Central e a Direção Geral dos Telégrafos Elétricos. No ano de 1865 ocorreu um crescimento brusco na extensão das linhas telegraficas⁶⁰, sob sua direção, conforme pode ser verificado na figura 1, que apresenta a expansão das linhas telegráficas elétricas terrestres no Brasil no período de 1850 até 1870.



Figura 1: Linhas telegráficas elétricas brasileiras.
Dados dos relatórios do Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas.

Não foi possível, então, transformar o ensino excessivamente teórico em ensino prático na Escola Central. Aparentemente, por hipótese, Capanema não foi muito bem sucedido no intuito de valorizar o ensino experimental de Física, pois o acúmulo de responsabilidades e tarefas, conforme os relatos apresentados, provavelmente o impediram. Entretanto esse assunto requer investigação para comprovar esta hipótese que não será respondida neste trabalho.

⁵⁹ Grifos da pesquisadora

⁶⁰ Gráfico elaborado por Mauro Silva. (SILVA, 2008, p. 116)

Apesar do relato de Agassi sobre a ausência das práticas experimentais na escola Central, local onde a responsabilidade pelas aulas de Física experimental era de Capanema, algumas iniciativas relacionadas à Física aplicada na transmissão telegráfica foram realizadas. Capanema pesquisou e publicaram livros sobre o assunto, além de aperfeiçoar um isolador para os cabos telegráficos, que foi patenteado e registrado na Inglaterra, que foi construído pela companhia britânica *Siemens & Brothers*, em 1873. (SILVA, 2008, p. 21)

Por perceber, talvez, a dificuldade de modificar a metodologia adotada na Escola Central, Capanema, junto com outros colegas, tenha participado de diversas associações científicas. Entre as quais o Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro no qual ingressou logo após seu retorno ao Brasil e se tornou um dos membros mais ativos. Pertenceu e ajudou a fundar a Sociedade Velosiana de Ciências Naturais ⁶¹ e após seu fechamento inaugurou outra associação: a Palestra Científica em 1856, composta por grande parte dos membros da extinta Sociedade Velosiana.

Posteriormente foi membro do Instituto Politécnico Brasileiro, associação científica composta em sua maioria de professores da Escola Central.

Ao longo de sua vida, em virtude de suas variadas atividades a serviço do governo, ganhou diversas condecorações, como a comenda da Ordem da Rosa e de Cristo, o título de Major Honorário do Exército e Conselheiro do Imperador em fevereiro de 1881 recebeu o título de Barão, por decreto de D. Pedro II (FIGUEIRÔA, 2005).

O Barão de Capanema foi um grande referencial para o conhecimento científico no Rio de Janeiro; no ensino de Física Experimental, na aplicação do conhecimento de Física na telegrafia e nas tentativas de organizar Associações Científicas.

⁶¹ A Sociedade Velosiana de Ciências Naturais reuniu-se pela primeira vez, em sessão preparatória, no dia 27 de julho de 1850, no Museu Imperial e Nacional. Sua sessão de abertura ocorreu no dia 18 de outubro do mesmo ano. Segundo Francisco Freire Allemão de Cysneiros, seu fundador e presidente, a idéia de se formar uma associação que reunisse naturalistas na capital do Império já vinha sendo ventilada desde 1845 (LOPES, 1988). De acordo com seus estatutos publicados na *Gazeta dos Hospitais do Rio de Janeiro* (1850), a Sociedade tinha por fim "indagar, coligir e estudar todos os objetos pertencentes à história natural do Brasil; e juntamente averiguar e interpretar as palavras indígenas, com que forem designados" (artigo 1º). (Dicionário Histórico-Biográfico das Ciências da Saúde no Brasil (1832-1930) (<http://www.dichistoriasaude.coc.fiocruz.br>))

3 A VALORIZAÇÃO DA CIÊNCIA.

3.1 ASSOCIAÇÕES CIENTÍFICAS EM BUSCA DA PESQUISA.

Um dos componentes que fizeram parte dos antecedentes da institucionalização da Física foram as agremiações científicas. No século XVIII, foram relatadas duas tentativas: a Sociedade de História Natural do Rio de Janeiro (1772-1779) e a Sociedade Literária (1786-1794), mas foi no século XIX, principalmente no Rio de Janeiro, que essas agremiações surgiram ligadas a vários ramos das ciências: medicina, farmácia, química, física, mineralogia, geologia, etc.

Após o fechamento da Sociedade Velosiana de Ciências Naturais, uma grande parte dos seus membros fundou a Sociedade Palestra Scientifica, em 1856, cujos estatutos e os “Extractos das actas das sessões” foram publicados, em 1857, na *Revista Brasileira*, por Cândido Baptista de Oliveira (1801-1865). O “*lente cathedratico de mecânica da Academia Militar*” (MILLER, 2003), editor da revista, esclarece aos seus leitores que:

A revista Brasileira nada mais é que a transformação de outro jornal do mesmo gênero, O Guanabara, tomando maiores proporções, e passando a ser trimestral. (OLIVEIRA, 1857, p.1).

E acrescenta informações sobre o conteúdo que pretende publicar:

A revista Brasileira compreenderá, em matéria de “sciencias, lettras e artes” tanto os trabalhos de lavra própria, como transcrição dos artigos tirados das publicações nacionais e estrangeiras da mesma índole, cuja leitura possa interessar ao publico. (Ibidem, p.1).

Nessa revista, estão artigos diversos sobre temas como Ornithologia, Botânica, Literatura, Geometria Analítica, Malacologia⁶², Agricultura, entre outros. Foram publicados também relatórios do comissário brasileiro na Exposição Universal em Paris e sobre os trabalhos executados pela comissão astronômica encarregada pelo governo imperial de observar o eclipse total do sol em 7 de setembro de 1858.

⁶² Macologia- ramo da biologia que estuda os moluscos.

Na área de Física, foi escrito o artigo sobre “Astronomia Physica”, uma memória sobre “a teoria da orientação do plano oscilatório do pêndulo simples, e sua aplicação à determinação aproximada do achatamento do esferóide terrestre”, de Cândido Baptista de Oliveira. A experiência de M. Foucault⁶³ apresentada em 3 de fevereiro de 1851, na Academia de Ciências da França, foi reproduzida em outubro do mesmo ano por Cândido Baptista no Observatório Nacional⁶⁴.

Outro tema abordado por Cândido Batista foi a metrologia:

Na aplicação das Sciencias que tem por objectivo o estudo das grandezas de toda a especie, e das relações que estas guardam entre si; isto é, na practica das sciencias mathematicas, e das sciencias physicas em geral, é indispensável o emprego de meios rigorosos para obter medidas precisas do tempo, do peso, e da extensão”. (OLIVEIRA, 1857, p.27)

Este artigo (ou memória) é sobre o Nônio descreve um processo de medição publicado, em 1542, pelo matemático português Pedro Nunes para medidas de ângulos e aperfeiçoado por Vernier, em 1631, para escalas lineares. Cândido Oliveira faz uma breve introdução histórica e descreve o método de Pedro Nunes e Vernier.

Cândido Batista de Oliveira, em 1830, no cargo de deputado da província de São Pedro (Rio Grande do Sul), já havia proposto na Câmara dos deputados que o sistema métrico decimal francês fosse adotado no Brasil e seu ensino se tornasse obrigatório nas escolas (GODOI, 2008, p.10), para que fosse progressivamente difundido em toda sociedade. A proposta foi recusada. Cândido de Oliveira continuou firme em seu propósito e, além da divulgação em revistas e em jornais, enviou um parecer ao ministro da fazenda, em 1859, sem sucesso. Cândido Batista propôs, mais uma vez, a adoção do sistema métrico decimal no Brasil em 1860, conseguindo seu intento em 1862:

A obrigatoriedade e exclusividade do sistema métrico decimal, foi estabelecido pela Lei Imperial nº1157 e 26 de junho de 1862, portanto,

⁶³ O Pêndulo de Foucault é um dispositivo que demonstra a rotação da Terra em torno de seu eixo Sul-Norte. Em relação à referencial inercial, o plano de oscilação de um pêndulo mantém-se fixo no plano vertical pelo ponto de suspensão. Em relação ao referencial girante (fixado à Terra), o plano de oscilação gira em sentido oposto ao do referencial. (FERRAZ NETTO, 1999)

⁶⁴ A gravimetria no Observatório Nacional remonta a meados do Século XIX, quando Cândido Baptista de Oliveira construiu um pêndulo de Foucault, em outubro de 1851 nas dependências do então Imperial Observatório Nacional (SOUSA, 2009).

antes da Convenção Internacional do Metro. O império não somente promoveu a divulgação progressiva do novo sistema, iniciando até uma educação metrológica nas escolas primárias (§ 2º do art. 2), mas regulamentou-o por instruções provisórias baixadas em 1872. (COSTA RIBEIRO, 1939, p.12)

Um importante registro de uma sociedade científica dedicada exclusivamente a Física e Matemática pode ser lido na “Revista Brasileira”, onde encontra-se a transcrição das atas da Sociedade Palestra Científica, nas páginas 381 a 400. Os estatutos desta Sociedade “A Palestra Científica”, pode ser encontrado entre as páginas 387 a 390 da mesma revista.

No 30º Artigo do Estatuto existe a informação que “Os presentes Estatutos serão impressos, e um exemplar subirá á presença do Governo Imperial”.⁶⁵

Na transcrição das atas de 1856 e 1857, consta a informação que Cândido Batista de Oliveira, era o Conselheiro da Palestra Científica e o editor da Revista Brasileira. Nessas atas há um registro que os sócios fundadores presentes na primeira reunião foram: Antonio Manuel de Mello⁶⁶, Drs. Guilherme Schüch de Capanema, Francisco Freire Allemão, Manuel Ferreira Lagos, Frederico Leopoldo Cesar Burlamaque e Manuel Araujo Porto Alegre. Dois sócios faltaram a esta reunião: Dr. José Mauricio Nunes Garcia e Dr. Ignácio José Malta. Cândido Baptista de Oliveira iniciou e presidiu a reunião, em 25 de junho de 1856 (Extracto das actas das sessões da Palestra Scientifica, 1856).

Alguns artigos do Estatuto serão transcritos **para ilustrar com clareza os objetivos de pesquisa e divulgação** desta associação Científica que fez a primeira reunião **em 25 de junho de 1856** em uma das salas da Escola Militar, pelo que foi possível identificar que vários sócios eram professores.

Estatutos da Sociedade A Palestra Scientifica:

Art. 1º: **A Palestra Scientifica tem por fim o estudo das ciencias physicas e mathematicas**, principalmente com appllicação ao Brasil.

Art 2º compor-se-há de um numero indeterminado de sócios effectivos, de honorários , e de adjuntos correspondentes.

⁶⁵ Guilherme S. de Capanema foi amigo de infância de D. Pedro II. Frequentaram a mesma teia de relacionamentos. (Marinho,2002,p.99-100).

⁶⁶ Diretor da Escola Militar e diretor do Imperial Observatório.

Art. 3º Para ser admittido sócio é mister, além de reconhecidos conhecimentos em qualquer dos ramos das sciencias phisicas ou mathematicas, apresentar à Palestra algum trabalho de lavra própria sobre o objeto de seus estudos. [...]

Art. 13º Todo sócio effetivo contrahe a restricta obrigação de apresentar pelo menos um trabalho annualmente, e não cumprindo será despedido da Palestra.

Art.16º No caso do trabalho sobredito se bem aceito, ficará pertencendo á sociedade que o fará imprimir no seu jornal, do qual dará vinte números ao autor.

Art.17º As sessões da Palestra terão logar uma vez mensalmente, nos dias annunciados, excepto quando ocorrer algum motivo extraordinário, á vista do qual o presidente entenda dever convocar a reuniao.

Art.18º As sessões serão publicas e annunciadas pelos jornaes com três dia de antecedência.

Art.27º além da sua bibliotheca, composta de obras relativas aos estudos de que se occupa a Palestra, tratará esta também de organizar um museu de productos sómente do Brazil.

Os artigos não deixam dúvidas que os associados tinham a intenção de criar e manter um ambiente de pesquisa e divulgação da Física e Matemática, desde 1856, no século XIX.

Outra associação importante para Física foi o Instituto Polytechnico Brasileiro (IPB)(1862), que, segundo informação de Silva TELLES foi a “primeira associação brasileira de estudos científicos”, presidida pelo Conde d’Eu e precursora da atual Academia Brasileira de Ciências (TELLES, 1994, p.592). Nesse instituto, reuniam-se engenheiros e bacharéis em ciências físicas e matemáticas, civis e militares.

Em outra apresentação da mesma agremiação:

O Instituto Politécnico Brasileiro⁶⁷ foi criado oficialmente em 11 de setembro de 1862, em uma sala da Escola Central do Rio de Janeiro, apregoando, segundo o Artigo 1º de seus Estatutos, ter “por objeto o estudo e a difusão dos conhecimentos teóricos e práticos dos diferentes ramos de engenharia e das ciências e artes acessórias”. Era uma associação, onde se reuniam engenheiros e bachareis em ciências físicas e matemáticas, civis e militares, constituindo-se como a primeira sociedade do gênero no país, desempenhando atividades por cerca de 60 anos”.(MARINHO, 2002, p.17)

⁶⁷ Na Biblioteca Nacional há uma coleção de Revista do Instituto Polytechnico Brasileiro, com exemplares relativos ao período de 1867 até 1906.

A história da associação está entrelaçada à história da Escola Central. O nome *Politécnico* precedeu a reforma realizada em 1874, quando o ensino militar e civil foram definitivamente separados.

3.2 A ESCOLA POLITÉCNICA

Em 1874, a Escola Central sofreu nova reforma. Pelo Decreto nº 5.600, de 25 de abril, foi nomeada Escola Politécnica e passou a ser totalmente independente do ensino militar. Os cursos oferecidos pela Escola após a reforma eram compostos de um Curso Geral com duração de dois anos, após o qual iniciavam-se os Cursos Especiais, com duração de três anos:

Curso de Ciências Físicas e Naturais.

Curso de Ciências Físicas e Matemáticas.

Curso de Engenheiros Geógrafos (sua duração era de um ano, compondo-se das matérias do 2º ano de Ciências Físicas e Matemáticas).

Curso de Engenharia Civil.

Curso de Minas.

Curso de Artes e Manufaturas. (TELLES, 1994, p 467)

Ao completarem todas as matérias dos Cursos Especiais de Ciências Físicas e Naturais ou Ciências Físicas e Matemática, os alunos recebiam o grau de bacharel e, no caso de seguir outro curso, recebiam o diploma de acordo com a especialidade (Engenheiro Civil, por exemplo). O Grau de Doutor era conferido aos bacharéis aprovados plenamente em todas as matérias de seus cursos específicos e cujas teses atendiam às formalidades prescritas aprovadas pela Congregação. (TELLES, 1994)

No Curso Geral, relacionados à Física havia o estudo da Física Experimental, Mecânica Racional e aplicada às máquinas, todos no primeiro ano. No curso de Ciências Físicas e Naturais, os conteúdos eram ligados a Botânica, Zoologia, Química analítica Mineral e Orgânica, Agricultura, Conservação das Matas e Corte das Madeiras, Criação ou Conservação dos Animais úteis à nutrição do Homem e à Indústria. Havia também aulas de Desenho Geológico e de Máquinas Agrícolas, mas nenhuma cadeira que estudasse Física em separado. Já no curso de Ciências Físicas e Matemáticas, os conteúdos, como o próprio título informa, envolviam a

Física. O programa do curso em 1874 era bem abrangente, pois além dos conteúdos de Matemática e Física, havia conteúdos relacionados a Engenharia Naval e Agronomia. O objetivo era oferecer uma formação voltada para futuros cargos de direção, pois também faziam parte do currículo matérias ligadas a Economia política e Direito administrativo.

CURSO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS⁶⁸

1º ano

1ª cadeira - Séries, Funções Elípticas, Continuação do Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo das Variações, Cálculo das Probabilidades.

2ª cadeira 2ª cadeira do 2º ano do Curso de Ciências Naturais(Biologia Industrial, Agricultura Geral e Aplicada, Conservação de Matas e Corte de Madeiras, Criação e Conservação de Animais.)

3ª cadeira geometria Descritiva e Aplicada

2º ano

1ª cadeira: Hidrodinâmica Aplicada, Canais, Navegação, Rios e Portos de Mar, Hidráulica Agrícola e Motores Hidráulico, 2ª cadeira : Economia

Política, Direito Administrativo, Estatística. Trabalhos gráficos; (TELLES,1994, p.474)

Pelo que indicam os conteúdos das cadeiras, o curso tinha objetivos profissionais bem amplos. O programa foi reformado em 1890 e os cursos de Ciências Físicas suprimidos (TELLES, 1994, p. 476). A Física continuava **inserida** nos cursos de Engenharia. Uma nova cadeira – “Física Industrial” esteve presente nos cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial. Mas o **título** de Bacharel em Ciências Físicas e Matemáticas foi restabelecido para os alunos que obtivessem em todas as disciplinas dos cursos especiais nota igual ou superior a 6 (seis) em 1901(TELLES, 1994, p.479) embora o antigo curso não mais existisse.

Muitos alunos e mestres da Escola Politécnica se preocuparam com a Física pura, isto é, a Física que não estava ligada à aplicações de seu conhecimento, como ramos da engenharia.

⁶⁸ Informações transcritas da Historia da Engenharia no Brasil (TELLES, 1994).

3.3 O PROFESSOR HENRIQUE MORIZE⁶⁹

Um professor da Escola Politécnica que teve um papel destacado em defesa da *Ciência Pura* foi Henri Charles Morize (1860-1930), naturalizado em 1884 sob o nome Henrique Morize. Foi também aluno da escola por quase uma década, pois além de ficar afastado por motivos de saúde de 1881 a 1883, conciliou o curso da Escola Politécnica com outra formação profissional: a de astrônomo. Seguiu estudos e carreira nas duas instituições, concomitantemente. Estudava na Escola Politécnica quando, em 1884, ingressou no Imperial Observatório do Rio de Janeiro como aluno astrônomo; em 1885 obteve o cargo de 3^o Astrônomo, permanecendo neste posto até 1890. Em 1896, no Imperial Observatório se tornou Astrônomo titular e obteve o Título de Engenheiro Industrial na Escola Politécnica. Nesse ano de 1896, retornou à Escola Politécnica como professor interino e, em 1898, apresentou em concurso para “á vaga de substituto da 3^a secção⁷⁰ do curso geral” a tese Raios Cathodicos e de Roentgen. O tema era atual, à época, e as pesquisas sobre o assunto despertavam o interesse de muitos físicos.

Descargas em gases rarefeitos foram estudadas por diversos pesquisadores e renderam muitas descobertas. Em 1838, Faraday realizou uma série de experimentos com descargas elétricas em gases rarefeitos, usando pilhas voltaicas como fonte de energia elétrica em tubos evacuados, que produziam *flashes* de luz com cores variadas. Em 1855, Heinrich Geissler, um artesão alemão que trabalhava com vidros, desenvolveu uma técnica de dopagem do vidro com metais possibilitando uma boa vedação nos tubos, que tinham partes metálicas. Geissler inventou uma bomba de vácuo de mercúrio para evacuar os tubos e acoplou neles uma bobina de indução de Ruhmkorff. Este aparato foi usado para pesquisa por Julius Plücker (1801-1868), professor de Física da Universidade de Bonn que, impressionado com o aparato experimental, chamou-os de “tubos de Geissler”. Por

⁶⁹ As informações sobre Henrique Morize foram obtidas de fontes diversas. Documentos oficiais e pessoais estão no Arquivo do MAST. A Academia Brasileira de Ciência dispõe de artigos e discursos proferidos por Morize e discursos em sua homenagem para este trabalho foram usadas também duas obras que descrevem sua atuação como Físico e Astrônomo. Há informações em diversos livros como “Observatório Astronômico: Um século de História(1827-1927)” da autoria de Morize “A Ciência nas Relações Brasil- França(1850-1950)”(HAMBURGER, PATY, PETITJEAN, 1986) e “Henrique Morize E o Ideal de Ciência Pura na Velha República”(VIDEIRA, 2003).

⁷⁰ A 3^a secção abarcava Physica experimental e Meteorologia no 1^o ano; Chimica Inorgânica e processos geraes de analyse 2^o ano e Mineralogia e Geologia no 5^o ano.

sua contribuição, recebeu da Universidade de Bonn o título de *Doutor Honoris Causa*⁷¹ (CHESMAN, 2004).

Em 1869, Johann Hirttorf (1824-191), aluno de Plücker, percebeu uma sombra projetada de um objeto colocado em frente ao catodo (polo negativo) e notou que os raios eram originados dali. Em 1876, Eugen Goldstein (1850-1930), físico alemão, denominou, então, de Raios Catódicos (*Kathodenstrahlen*, em alemão) os raios advindos do catodo (MARTINS, 2001).

Em 1879, Willian Crookes efetuou pesquisas sistemáticas com os Raios Catódicos em tubos nos quais conseguiu produzir um vácuo de 40×10^{-3} ml Hg, segundo seus relatórios. Tais experimentos surpreenderam o físico e historiador da Física Emilio Segrè, que informou que a pressão descrita por Crookes é cerca de um milhão de vezes mais elevada do que a atingida em 1980 nos grandes aceleradores modernos (SEGRÈ, 1980).

Em 1895, na França, Jean B. Perrin (1870-1942) reuniu provas suficientes de que os Raios Catódicos eram partículas carregadas negativamente. Neste mesmo ano, Wilhelm Röntgen (1845-1923), então professor de Física em Würzburg, descobriu os Raios Röntgen enquanto pesquisava os Raios Catódicos. Esta descoberta causou um furor mundial de curiosidade.

Sua divulgação também logo alcançou grande impacto na comunidade científica. Durante o ano de 1896, mais de 1.000 artigos e 49 livros sobre os raios-x foram publicados. O primeiro artigo publicado por um pesquisador não europeu foi nos Estados Unidos, na revista Science. Pesquisadores em todo o mundo passaram a repetir as experiências de Roentgen, não apenas na tentativa de descobrir novas aplicações, como também com o objetivo de compreender o fenômeno. Henrique Morize (1860-1930), professor catedrático de Física Experimental da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, e diretor do Observatório Nacional, foi o primeiro a descrever as aplicações dos raios-x para fins de radiografia no Brasil, em 1896. (LIMA, AFONSO, 2009,p.264)

Essa tese foi escrita por Henrique Morize e (aparentemente) defendida em 1898 perante uma “banca de ilustres” (ver anexo 1), composta de 23 nomes, todos com o título de Doutor. A lista tem o título de "Juizes do Concurso".

A tese foi impressa na Typographia “Gazeta de Noticias”, no Rio de Janeiro. À época, assim como acontece atualmente, a banca recebia uma cópia da tese.

⁷¹ Título de reconhecimento ao saber, oferecido a cidadãos que contribuem de forma significativa para o conhecimento humano, sem a necessidade do título acadêmico.

Podemos obter algumas informações a partir da observação de que a tese foi desenvolvida em quatro partes, num total de 114 páginas.

Na primeira parte, Morize refere-se à descarga elétrica nos gases rarefeitos. Neste trecho, o autor descreve a centelha evidenciando os experimentos realizados por ele e citando vários outros pesquisadores, como Sir William Thomson (Lord Kelvin)⁷², John Trowbridge⁷³, Wheastone, Felici⁷⁴, Feddersen⁷⁵, Lucas & Cazin⁷⁶, Faraday, H. Rowland⁷⁷, Gay Lussac, Dela Rive⁷⁸, Abria, Grove, Gaugain, Reitlinger⁷⁹, Dr. Hugo Müller e Warren de la Rue, Baly, Quet e Séguin, evidenciando que Morize tinha Arquivo consultado em as publicações de livros e revistas sobre o assunto.

Na segunda parte, Morize se refere aos Raios catódicos. Primeiramente descreve-os e, depois, informa que foram estudados por Hittorf⁸⁰ e por Crookes, descrevendo a “*theoria da matéria radiante*”, isto é, o feixe cathodico formado por “*moléculas gazosas, repellidas pelo cathodo depois de terem-lhe tomado uma certa carga*”. Descreve o experimento realizado por Crookes para mostrar que os Raios Catódicos eram partículas. Nesse trecho, resume a “*theoria cinética dos gazes*”. Cita Joule, Maxwell, Clausius e informa que Crookes construiu um **modelo** (termo meu) para esses raios e chamou de “*quarto estado ou matéria radiante*”⁸¹. Aqui, a discussão sobre a natureza dos Raios Catódicos é apresentada. Informa que

para Hittorf, Hertz, Goldos phystein e a maior parte dos físicos alemães e italianos, haveria “uma nova espécie de movimento vibratório do ether”, enquanto que para Crookes, S. Thompson, Lord Kelvin e quase todos os physicos inglezes e a maior parte dos fransezes, apenas haveria phenomenos produzidos por partículas carregadas electricamente e possuindo um rápido movimento de translação. (MORIZE, 1898, p.13)

⁷² Papers on electrostatics and magnetism-1860, Apri (*apud* MORIZE, 1898, p.2)

⁷³ American Journal of Science, 1898, February. (*apud* MORIZE, 1898, p.2)

⁷⁴ Annale de Phys. et de Chim., 1862III, p.248. (*apud* MORIZE, 1898, p.4)

⁷⁵ Ann. de Poggendorf. Vol CIII, eAnn. de Ch. & Phys. Vol LIVp. 435 e vol III1863, p.178(*apud* MORIZE, 1898, p.11)

⁷⁶ Ann. de Ch. & Phys. vol XXVI- 4ª série(*apud* MORIZE, 1898, p.11)

⁷⁷ Ann. de Ch. & Phys, 1877, vol III p.119, Analyse do seu trabalho de maio de 1876. (*apud* MORIZE, 1898, p.24)

⁷⁸ Ann. de ch. & Phys, 5ª série, vol. XXIV p.475(*apud* MORIZE, 1898, p.24)

⁷⁹ Ann. de ch. & Phys, 3ª série, vol. LXVII p114. (*apud* MORIZE, 1898, p. 23)

⁸⁰ Poggendorf's Annalen CXXXVI e analyse in Ann. de Ch. & Phys. 1869,II. (*apud* MORIZE, 1898, p.11)

⁸¹ O nome de matéria radiante, popularizado pelos trabalhos de Crookes é, entretanto, devido a Faraday, que em 1816, com previdência notável, entreviu das suas mais notáveis propriedades. (*apud* MORIZE, 1898, p.13)

Nesse trecho, Henrique Morize afirma sua concordância com a idéia de que os *Raios Cathodicos* são compostos de partículas carregadas, mas conserva na exposição da tese o nome de "Raios Cathodicos" por ser mais cômodo, "emprestando-lhe uma significação final diversa da adoptada do seu creador". Nesse capítulo, faz um comentário sobre o experimento planejado para mostrar que "os Raios Cathodicos sejam devidos a projecção de partículas materiaes [...] Goldstein tentou verificar, sem sucesso, **devido ao dispositivo algum tanto grosseiro**⁸² por elle empregado". E apresenta, aí, uma sugestão de sua experiência, com uma ressalva (1) ao pé da página, avaliando que com o experimento realizado seria possível decidir "imediatamente sobre a materialidade ainda controvertida da radiação cathodica [...]", isto é, identificar o carater de partícula da radiação. E descreveu assim o experimento:

Como adiante veremos, mostrou que folhas delgadas de alumínio eram transparentes para os raios cathodicos, apesar de sufficientemente resistentes para suportar differenças de pressão consideráveis, conseqüentemente, imaginemos um tubo cylindrico, possuindo em seus extremos electrodes côncavos, e, no meio dividindo-o em duas camaras, uma lamina de alumínio de 0,1mm de espessura. O ponto de convergência dos raios cathodicos originados de qualquer dos electrodes tomados como cathodo, fica um pouco alem da lamina central. Fazendo passar a descarga, os raios cathodicos formados em uma das camaras atravessarão a lamina de alumínio e passarão para outra, e como não pode haver corrente de regresso da experiência de Crookes por se oppor a isto a resistencia mechanica do diaphragma central, oppor a isto a resistência mechanica do diaphragma central,deverá a pressão augmentar na camara anodica e diminuir na outra. Para verificar esta diferença de pressão estão as duas camaras ligadas por um tubo quase capillar, cuja parte media, curvada em arco de raio muito longo, com concavidade virada para cima, contem um pequeno índice de glycerina absoluta ou de ácido sulfúrico concentrado. Toda a mudança de pressão será manifestada por deslocamento maior ou menor d'este índice. Como sob influencia da descarga a temperatura pode ser diferente nas duas camaras, convirá esperar que se tenha restabelecido o equilibrio de temperatura, para determinar a posição do índice¹. (MORIZE,1898,p.24)

⁸² Grifo da pesquisadora

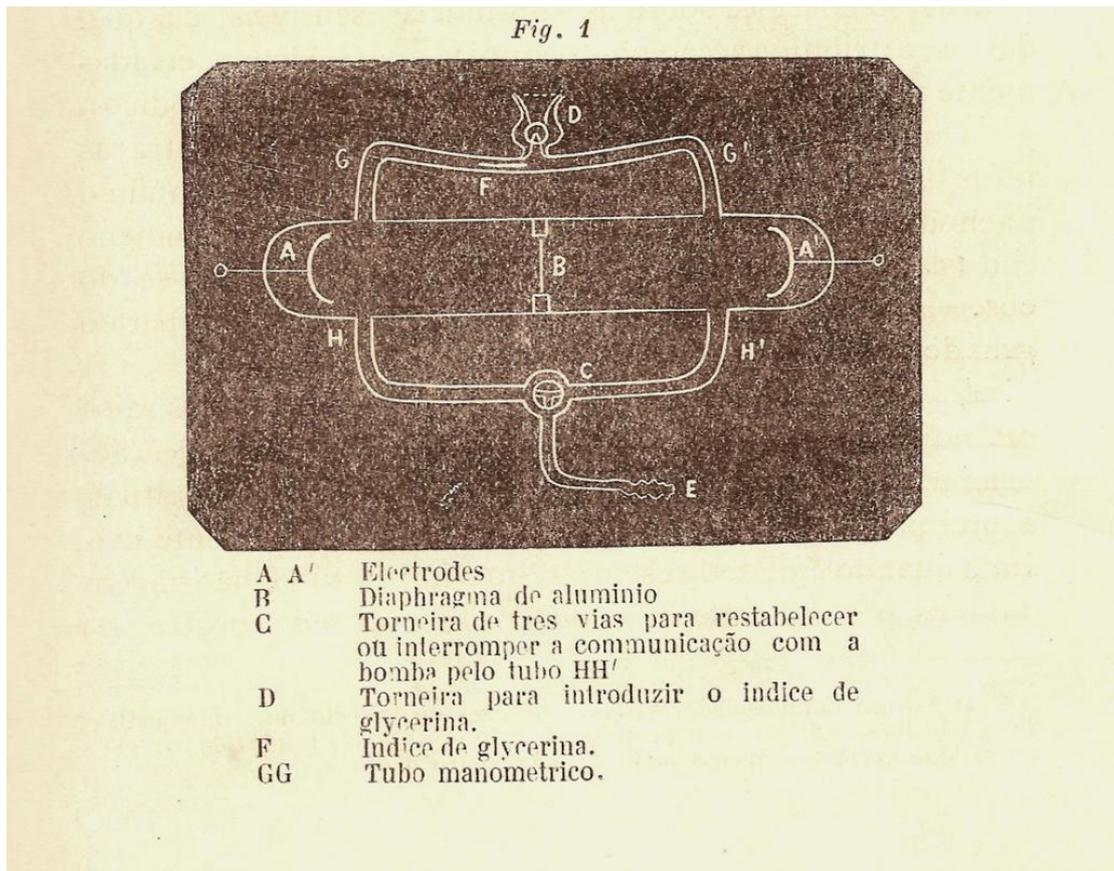


Figura 2: Esquema do experimento proposto por Morize em 1898.

[RESALVA]: Não tendo sido possível o autor construir com os recursos disponíveis o tubo descrito, foi este encomendado à cada Alvaregnial; sendo infelizmente pouco provável que chegue em tempo de poderem ser utilizados seus resultados no seu presente trabalho. (MORIZE, 1898, p.23)

Após a descrição do experimento que NÃO realizou, Morize descreve outros experimentos sobre os Raios Catódicos realizados por Kaufmann e Hertz. Cita, inclusive, a tese de Jean Perrin defendida em Paris, no ano anterior, com o mesmo título – “Rayons cathodiques et rayons de Roetgen”. Não se conseguiu localizar este trabalho para compará-lo com a obra de Morize.

A terceira parte da tese é dedicada aos Raios de Roentgen. Inicia com a descrição da descoberta e informa que o trabalho escrito originalmente em alemão encontra-se traduzido em francês⁸³. Descreve as propriedades de propagação retilínea e informa que as diversas experiências feitas na época⁸⁴ não conseguiram

⁸³ Eclairage Electrique, 8 de fevereiro e 1896. (apud MORIZE, 1898, p.76)

⁸⁴ Experimentos realizados por W. Roentgen, Crookes, O. Murani, Majorana, J. Perrin.

obter reflexão, refração, difração e polarização dos Raios de Roentgen – ou Raios X, como Roentgen os denominou ao descobri-los.

Também descreve ações elétricas produzidas pelos Raios X – como descarregar eletroscópios, não serem desviados por imãs e eletroímãs. O poder de penetração, a principal característica dos Raios-X, é comentada levando em conta diversas experiências com materiais diversos, em estados físicos diferentes. Vários autores são citados. Um deles, O. Loth⁸⁵ estudou 25 substâncias diferentes para entender o “gráo de opacidade”. Morize descreve a opacidade em diversas substâncias químicas e também no corpo humano. Comenta da duração e velocidade dos Raios X. O autor mostra que já estava trabalhando com os Raios X no agradecimento escrito no rodapé:

Este trabalho foi executado no laboratório do Observatório Astronômico, graças á benevolência do digno Director Dr. Luiz Cruls, a quem somos muito grato, tendo sido valiosamente auxiliado pelo hábil artista mechanico Capm. Ed. Charlier e seu digno ajudante I. Seuto. (MORIZE, 1898, p.77)

Descreve o experimento para determinar a duração total da emissão do Raio-X e, por fim, conclui e também apresenta os dados experimentais, cada um repetido 5 vezes e calculada a média:

Os resultados numéricos que damos são: em 1ºlogar a duração total da emissão, em 2º a duração parcial, em 3º o intervallo de tempo entre duas descargas parciais sucessivas. [...] Em todo o caso confirmam plenamente o resultado approximado de Colardeau. (duração da emissão dos raios X é da ordem do milésimo de segundo) (MORIZE, 1898, p.79).

Então, Morize escreve sobre Radiações congêneres, citando outros experimentos sobre “substancias phosphorescentes”, como os *Saes de urânio*. Cita a Sra. Skolodowska Curie (1867-1934) estudando “diversas pechblendas”. Compara os raios de Becquerel aos raios ultra-roxos, concluindo “que são todas estas radiações consideradas como modalidades de phenomenos da mesma ordem”.

Discute a natureza dos Raios X, que ele caracterizou já no início do capítulo como muito distinto das teorias emissiva. Morize apresenta as teorias e avalia novamente as duas propostas que coexistiam: a “theoria materialista ou emissiva e theoria ondulatória”. E faz os seguintes comentários:

⁸⁵ Wied. Annalen. Vol 58. p.344:ecl El IX p. 563. *apud* Morize, p.85

A primeira theoria,[materialista ou emissiva] apesar de repugnar ao espírito do physico moderno, por serem os phenomenos dos Raios X muito semelhantes aos da luz, encontrou sustentadores como O. Lodge e Crookes, na Inglaterra; Nikola Tesla, nos Estados Unidos; Batelli e Garbasso, na Italia. [...]Entre os partidários da segunda hipothese geral, a das vibrações ethereas, devemos citar em primeiro logar o professor Roentgen(1) , que guiado pelas analogias de produção de sombras, de fluorescência e de acção química, que existem entre a luz e o os Raios-x, foi levado a consideral-os como uma espécie de radiação luminosa de **nova natureza**.Sabe-se que, além das ondulações trasversaes, podem existir no ether outras, longitudinaes, previstas pela theoria, mas não observadas até hoje. Seria a estas vibrações que se deveria attribuir os raios de Roentgen, e sua existência explicaria a ausência dos phenomenos de difração, e polarisação que somente pode ser produzidas por vibrações trasversaes.(Grifo da pesquisadora) (MORIZE,1898,p.87)

Ainda nesse capítulo, discute os problemas de cada teoria e cita hipóteses formuladas por diversos físicos já citados. Como já foi observado, Morize se posicionou corretamente em relação aos Raios Catódicos (pois os Raios Catódicos eram emissões de elétrons), mas desta vez (por não terem ainda sucesso nas experiências que mostravam reflexão, difração etc.), Morize não se posiciona:

São estas as idéas actuaes sobre os raios de Roentgen, e como há entre ellas muitas divergências, sem que existam factos bem caracterizados em favor de uma ou de outra, continua de pé a questão. (MORIZE, 1898, p.91)

O último capítulo se refere aos “Dispositivos experimentais e applicações.” Nele, está a descrição dos dispositivos utilizados por Morize, com informações breves sobre a história do aperfeiçoamento dos tubos de Raio- X e as fontes para descarga elétrica, assim como das imagens realizadas para registro dos experimentos. Apresenta três ampolas de Crookes⁸⁶ (ver figura 3) e informa sobre dois métodos: radiosopia e radiographia, comparando-as e informando que a radiosopia⁸⁷ tem desvantagem em relação à radiografia. Descreve métodos para determinar corpos estranhos no interior do corpo humano citando informações sobre radiografias realizadas, desde 1896, no observatório⁸⁸, onde fez os primeiros estudos sobre imagens no Rio de Janeiro.

⁸⁶ Como era chamado os tubos de Raios- X

⁸⁷ É a visão indireta dos objetos através dos corpos opacos, por meio dos raios e das substâncias fluorescentes. Coloca-se o objeto entre o tubo de Raio-X e um anteparo com substâncias fluorescentes. Só pode ser observado no escuro, pois desaparece a imagem ao ser exposta a luz.

⁸⁸ Ver artigo Raios-x: fascinação, medo e ciência. (LIMA,AFONSO, 2009)

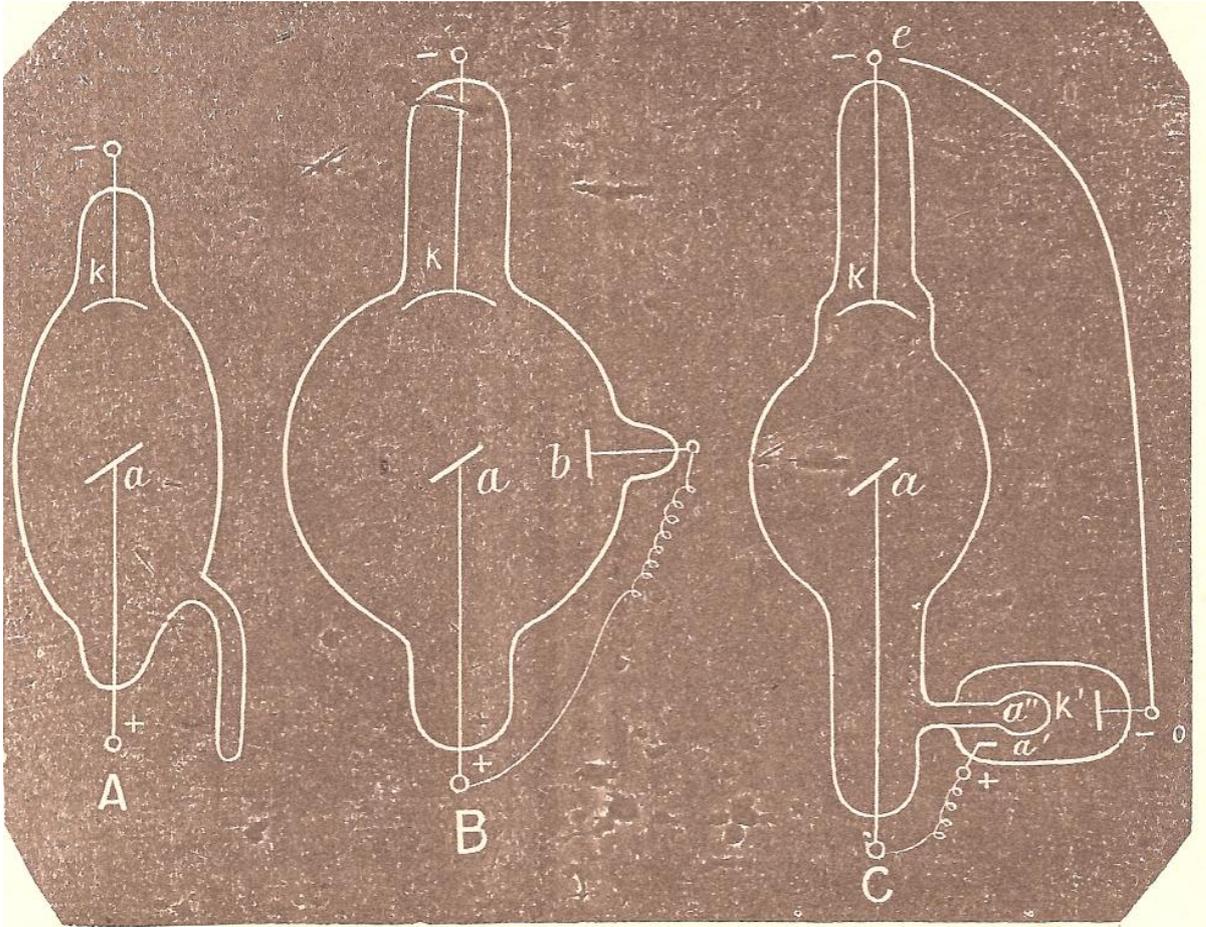


Figura 3: Ampolas de Crooks analisadas por Henrique Morize em sua tese.

Na penúltima página estão escritas proposições sobre “Physica experimental e meteorologia”, “Chimica Inorganica” e “Mineralogia e Geologia”, relacionadas à cadeira para qual está concorrendo e sem correlação com a tese desenvolvida. Na última página, há a lista dos juízes do concurso, transcrita no anexo 1.

Nesse capítulo, o número de citações de outros pesquisadores diminuiu consideravelmente em relação aos outros, por descrever seu trabalho pioneiro em Raios X. Quando escreve a tese, Morize já realizava pesquisa com Raios X. As figuras 4 e 5 mostram dois registros de seu trabalho realizado em 1896.



Figura 4: Radiografia de mão esquerda feita em 6/11/1896 pelo Prof. H. Morize. Acervo do Museu da Escola Politécnica da UFRJ.



Figura 5: Radiografia de uma ave feita em maio de 1896. Acervo do Museu da Escola Politécnica da UFRJ.

Por fim, depois de apresentar os quatro capítulos, é possível comentar algumas percepções gerais. Pelo número de autores, obras citadas, experimentos analisados e a proposta de um experimento original, acreditamos que houve um esforço grande por parte de Henrique Morize para compreender os Raios Catódicos e Raios X. Entretanto também constatamos no próprio relato que nenhuma novidade surgiu durante a pesquisa, uma vez que a sugestão de realizar um experimento inédito não se realizou.

Uma questão muito importante é perceber que todos os experimentos parecem ter sido realizados com o aparato experimental comprado pronto. Para realizar as experiências, evidentemente, é necessário dominar o conteúdo teórico e ter habilidade experimental, mas não é possível avançar dependendo da confecção do material produzido por outros para realizar a pesquisa, avalia-se. Independentemente da originalidade nos experimentos, o conhecimento adquirido pelo professor Morize no desenvolvimento da tese, após a sua aprovação, foi, provavelmente, transmitido e multiplicado na Escola Politécnica.

Embora o Observatório tenha sido o lugar que permitiu Morize iniciar os experimentos com os Raios X – que estão descritos na sua tese de 1898 -, seu trabalho naquela instituição não foi só de Físico e Astrônomo. Diversas vezes trabalhou no Observatório como engenheiro politécnico, atuando em áreas bem distintas.

Em 1891, o Observatório tinha diversas seções ou áreas de atuação, descritas nas matérias exigidas nos concursos para astrônomo.

1ª Seção: Métodos de observação em astronomia, geometria e mecânica celeste.

2ª Seção: Astronomia prática, geodésia e hidrografia.

3ª Seção: Física, química e astronomia física.

Para os assistentes: as duas primeiras seções têm o mesmo conteúdo, mas a 3ª Seção: Física, Química e Astronomia Física e posteriormente Meteorologia. À época, Morize iniciou e organizou o serviço de meteorologia no Rio de Janeiro. “Foi ele o criador do Serviço de Meteorologia no Brasil,⁸⁹ iniciando o Serviço de

⁸⁹ Embora outras iniciativas já tenham sido realizadas sobre a meteorologia no Rio de Janeiro, desde 1781(ver 2.1) e em diversos outros estados brasileiros (ver FERRAZ,1994), a unificação das redes

previsão do tempo. Escreveu em 1889 um Esboço da Climatologia do Brasil”. (PEREIRA, 1930). Em 1892, iniciou medidas e pesquisa em sismologia no Observatório (MORIZE, 1987).

Fez trabalhos relacionados também à Geografia, quando participou da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil – criada em 1892 e na qual foi feito um minucioso estudo das condições topográficas, climáticas e hidrológicas locais. Morize também fez parte da Comissão demarcadora das Fronteiras entre o Brasil e a Argentina no período de 1902 até 1904 (CARDOSO, 2010).

Seus trabalhos de Física experimental renderam muitos depoimentos elogiosos. O trecho do discurso de Dr. Mario Ramos⁹⁰, engenheiro eletricitista industrial e professor da Cadeira de Eletrotécnica cuja iniciação se deu como preparador do Gabinete de Física e Eletricidade da Escola Naval em 1902, é um exemplo:

Eu assim me recordo com grande saudade e vivo com suave prazer aquelas muitas ocasiões de íntimas palestras e cogitações de Física e Eletricidade com Henrique Morize, aquele investigador e professor infatigável cuja estima iniciada entre nós em razão de trabalhos e estudos de gabinete se conservou por tantos anos sempre viva e sã. [...] O nosso gabinete tinha então recebido uma aparelhagem completa não só para as demonstrações práticas de transmissão e recepção como também os dispositivos para realização das célebres experiências de Hertz sobre oscilações elétricas ressonâncias, reflexão, polarização, etc. Gostávamos de discutir e de reconhecer como as equações de Maxwell tinham sido confirmadas e como tinham dado a Hertz as idéias para suas experimentações. (RAMOS, 1933)

Morize realizou diversas observações de eclipses pelo Brasil. A mais famosa foi a observação de 1919 em Sobral, onde recepcionou e acompanhou a comissão chefiada pelo astrônomo Crommelin, que fazia parte da equipe de Arthur Eddington do Observatório Real de Greenwich. A equipe havia vindo ao Brasil com objetivo de verificar a teoria da Relatividade Geral de Einstein.

Tantas atividades diversificadas e bem-sucedidas transformaram Henrique Morize num ídolo para muitos.

climatológicas (nacionais) ocorreu com a criação, pelo Decreto nº 7.672, de 18 de novembro de 1909, do Ministério da Agricultura e a Diretoria de Meteorologia e Astronomia , com duas seções distintas, sendo Morize responsável pela direção de Meteorologia e Astronomia.(MORIZE, 1987).

⁹⁰ Dr. Mario Ramos homenageia Henrique Morize quando da entrega do Prêmio Einstein a Miguel Osório de Almeida. Ata da Sessão de 26 de dezembro de 1933.

O ilustre homem de Ciência cuja memória hoje homenageamos, todos vós conhecestes e conseqüentemente todos vós estimastes. (...) era um dos homens mais perfeitos entre todos os que têm cultuado a Ciência no Brasil. [...]Diretor do Observatório Nacional, Professor Catedrático de Física na Escola Politécnica, Fundador e Presidente de Honra da Academia Brasileira de Ciências, Fundador e Presidente de Honra da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro, Membro do Instituto Histórico, do Clube de Engenharia, do Instituto Politécnico, da Sociedade de Geografia, da Sociedade Nacional de Agricultura, da Sociéte Française de Physique, da Sociéte Astronomique de France, Membro Honorário da Sociéte des Sciences Naturelles et Mathématiques de Cherbourg, Membro da Societa Sismológica Italiana, da Sismological Society of America, da Astronomical Society of the Pacific (PEREIRA, 1930).

Em Física, foi um professor dos mais marcantes de sua época. Com tantas atividades em “ciência aplicada”, no entanto, Morize não pôde se dedicar à “ciência pura”, que sempre defendeu. Uma de suas mais frutíferas iniciativas foi a criação de uma sociedade Científica que perdura até hoje: a bem sucedida Academia Brasileira de Ciências.

3.4 A SOCIEDADE BRASILEIRA DE SCIENCIAS⁹¹

No prédio do Largo de São Francisco que abrigou a Escola Central, ocorreram as reuniões da Sociedade A Palestra Scientifical (3.1). Depois, no mesmo local, foram realizadas as reuniões do Instituto Politécnico Brasileiro (3.1) e, então, novamente o lugar abrigou uma associação científica. Esta última, de maior destaque e longevidade, foi a “Sociedade Brasileira de Ciencias”, cuja origem deu-se em 1916, numa banca de exames da cadeira de mineralogia da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Nela, os professores Henrique Charles Morize, Antonio Ennes de Souza e Everando Adolpho Backheuser apresentaram a idéia da constituição de uma entidade que promovesse o debate sobre temas científicos⁹². A Cerimônia de fundação ocorreu em maio de 1916, no salão nobre da Escola Politécnica, no Largo de São Francisco de Paula. A instituição era composta de três seções: Ciências Matemáticas, Ciências Físico-Químicas e Ciências Biológicas. Em sessão de 16 de dezembro 1921, por sugestão do sócio Júlio Afrânio Peixoto, a

⁹¹ As informações sobre a Sociedade Brasileira de Ciencias e a Academia Brasileira de Ciencias (ABC) foram obtidas nos documentos históricos da ABC e na dissertação A Comunicação Científica na Academia Brasileira de Ciências: estudo exploratório de suas publicações (1917--1928) (SOUZA, 2003).

⁹² Informação de Arthur Alexandre Moses, Presidente da Academia de 1951 até 1965.

Sociedade Brasileira de Ciências passou a denominar-se Academia Brasileira de Ciências (ABC). Para vencer a resistência dos tradicionalistas, Peixoto argumentava que, se o nome não fosse trocado, surgiria outro grupo de cientistas com a denominação de Academia e a Sociedade ficaria marginalizada.⁹³ A ABC permaneceu nas dependências da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, no Largo de São Francisco de Paula até 1923.

Henrique Morize foi o primeiro presidente. No primeiro aniversário da instituição, podemos identificar no seu discurso comemorativo os planos e as queixas sobre a ciência, avaliando que sua forma aplicada é considerada importante e a ciência pura não é valorizada:

Ilustres consócios. Seja-me permitido, neste dia em que nossa Sociedade comemora o seu primeiro aniversário, lançar o olhar sobre o caminho percorrido, e, da recordação do que tem sido esse primeiro ano de dificuldades e de lutas, auferir incentivos para encarar com esperançosa firmeza o futuro que se nos antolha. [...]

A preferência do público para os resultados imediatamente utilizáveis não é peculiar ao nosso Brasil, mas estende-se a todos os países, ainda que com menor intensidade. Assim, na Inglaterra, o professor J. A. Thomson, em seu admirável livro intitulado "Introduction to Science", que peço permissão de citar, diz: "O homem ultra-prático ficou tão habituado aos frutos da Ciência que facilmente esquece que esses frutos não podem amadurecer quando as raízes morrem. [...]"

Numa capital rica e próspera como a Cidade do Rio de Janeiro, era indispensável que se fundasse um grêmio, onde aqueles que estudam as questões de 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 a hostilidade. (MORIZE, 1917, p.1)

Morize insiste na importância da ciência pura – expressão usada para denominar a pesquisa em ciência básica neste período – como condição do desenvolvimento industrial e avalia que a pesquisa desinteressada precede à aplicada:

[...] como bases pesquisas completamente desinteressadas e são, entretanto, o assunto de frutuosas aplicações industriais que enriquecem os países onde os governos clarividentes promovem com pertinência o **desenvolvimento da Ciência Pura, da qual resultam as aplicações, tão espontaneamente como à flor sucede o fruto.** (MORIZE, 1917, p.5).(Grifos da pesquisadora)

⁹³ Informação de Arthur Alexandre Moses, Presidente da Academia de 1951 até 1965.

Outro tópico muito valorizado é o da criação de uma Universidade no Brasil. Morize cita os Estados Unidos da América como exemplo de sucesso científico, a partir de dados sobre os frutos financeiros colhidos. Usa um artigo da revista *Scientific American* (1901) como fonte de informações:

Os Estados Unidos, tão falsamente considerados como o baluarte do ensino puramente utilitário, são, muito ao contrário, uma terra em que o alto valor da Ciência, como meio de engrandecimento da pátria foi nitidamente compreendido desde a época colonial. [...] As grandes universidades datam dessa época [...] Assim, em 1636, fundava-se a célebre Universidade de Harvard, em 1660, William and Mary College, Yale University em 1701, Princeton em 1746, Pennsylvania em 1751 e Columbia em 1754, etc. Depois dessa era, já remota, nunca os Governos deixaram de se interessar pela prosperidade de suas universidades, atualmente em número de 150, que com os colégios, isto é, escolas de ensino superior, menos completas que as universidades, somam em cerca de 650 instituições, autônomas, mas na maior parte subvencionadas pelos Estados. O seu rendimento excede de 49 milhões de dólares e o capital hoje imobilizado de 350 milhões. É certamente enorme, mas o redator do artigo do *Scientific American* (*Sc. Am. Sup.*, Aug.24, 1901, p.114), de onde extraio estes pormenores, diz que o trabalho produzido pelas duas últimas gerações mostra que nosso dinheiro foi capitalizado a juros compostos. MORIZE, 1917, p.7)

Henrique Morize e sua direção eram valorizados na Sociedade Brasileira de Ciências, uma vez que foi reeleito por mais três gestões, até 1926, quando foi eleito Presidente Honorário. Em 1917, ainda como presidente da Academia, lançou a primeira revista científica, intitulada *Revista da Sociedade Brasileira de Ciências*. Três volumes foram publicados com este título. Mais tarde, em 1920, a revista mudou seu nome para *Revista de Ciências*, sob o qual foram publicados mais 4 volumes e um suplemento até 1922.

De 1923 a 1925, a Academia não publicou revistas. Mas a comunicação científica sofreu um novo impulso, em 1923, com a inauguração da primeira rádio. A iniciativa da criação da Rádio Sociedade partiu da ABC, especialmente de Roquette Pinto, um dos ex-alunos de Morize que se deslocava da Escola de Medicina para a Escola Politécnica para assistir às aulas de Física sobre Raios X, entre outros assuntos. Roquette Pinto e Morize lutaram para revogar as leis que proibiam a prática da radiotelegrafia no Brasil. Vencedores, introduziram a transmissão da Rádio Sociedade. Para financiar a rádio foi criada uma Sociedade à parte da Academia na qual os associados, chamados de *filiados*, contribuía mensalmente com certa quantia monetária para a manutenção da instituição. A Rádio foi

inaugurada na sala de Física da Escola Politécnica, sob a presidência do professor Morize, em maio de 1923 (DUARTE, 2008, p.18).

A inauguração foi notícia de diversos jornais. O jornal *Gazeta de Notícias* identificou a rádio como “fundada pelos amadores do telefone sem fio”. Após três anos, a Radio Sociedade lançou uma revista intitulada *Electron*, bi-mensal, distribuída aos sócios e vendida avulsa. Além do título relacionado aos conhecimentos de Física, na revista está escrita a informação bem específica:

Os physicos acreditam hoje (quem sabe o que será amanhã?) que toda matéria é formada por “um núcleo de electricidade positiva” ao redor do qual gravitam “partículas de electricidade” negativa- os “electrons”- que uma vez livres do primeiro formam a “corrente electrica’...um corpo carregado de “electricidade positiva” tem os seus átomos chimicos providos de poucos “electrons” carregado de “electricidade negativa, tem ao redor do núcleo um grande cortejo de granulações de energia electrica. Nessa chamada theoria electronica...matéria e energia se confunem. Não há portanto, “forças” independentes de “coisas”...por enquanto.(Revista ELECTRON, 1926, p.2)

Mas além da informação sobre o elétron, existe um anúncio sobre aulas de Física:

Curso de physica

Sob a direcção do Dr. Francisco Venâncio Filho do Collegio Pedro II, prosseguem as aulas deste curso, aos sábados. (Revista Electron, 1926, p. 7)

Outros cursos, como Português, Francês, Química e História também estão anunciados. A idéia do secretário Roquette-Pinto (que posteriormente se tornou o nome da rádio) era:

O rádio é a escola dos que não têm escola. É o jornal de quem não sabe ler; é o mestre de quem não pode ir à escola; é o divertimento gratuito do pobre; é o animador de novas esperanças, o consolador dos enfermos e o guia dos sãos – desde que o realizem com espírito altruísta e elevado. (DUARTE, 2008, p.19).

Roquette-Pinto também fazia campanha na revista para que todos os “Asylos e Hospitaes do Rio de Janeiro possuam instalações de Radio para recreio e instrucção de todos aquelles infelizes a quem a sociedade e o Estado devem beneficiar”.



Figura 6: Título da revista Electron da Radio Sociedade (1926).

Além das aulas regulares do professor de Física Francisco Venâncio Filho (1894-1946), um Físico ilustre de fama mundial também falou na rádio, em 1925.

3.5 EINSTEIN NO BRASIL

Em 1925, a Rádio Sociedade transmitiu a voz de Einstein. A visita foi manchete do jornal *A Pátria* em 5 de maio, informando que havia feito uma “apreciação pessoal sobre o valor da radiotelephonia como factor de educação, proferida de viva voz, ao microphone”. comentário favorável a “grande obra da Rádio Sociedade” foi publicado na Revista Carioca, dias depois, quando Einstein ainda era notícia de destaque:

Após minha visita a esta Rádio Sociedade, não posso deixar de, mais uma vez, admirar os esplêndidos resultados a que chegou a ciência aliada à técnica, permitindo aos que vivem isolados os melhores frutos da civilização. É verdade que o livro também poderia fazer e o tem feito; mas não com a simplicidade e segurança de uma exposição cuidada e ouvida de viva voz. O livro tem que ser escolhido pelo leitor, o que por vezes traz

dificuldades. Na cultura levada pela radiotelegrafia, desde que sejam pessoas autorizadas as que se encarreguem das divulgações, quem ouve recebe, além de uma escolha judiciosa, opiniões pessoais, comentários que aplainam os caminhos e facilitam a compreensão: esta é a grande obra da Rádio Sociedade (EINSTEIN, 1925 *apud* DUARTE, 2008, p.79).



Figura 7: Albert Einstein no quadro negro da Academia Brasileira de Ciências. Recorte do jornal A Pátria em 8/5/1925. (Acervo Rádio Sociedade do Rio de Janeiro).

A estada no Brasil foi noticiada em manchetes de muitos jornais, aumentando nessa época a fama de Einstein entre os brasileiros. Em 1919 o Brasil e Einstein já tinham figurado numa mesma notícia, quando a equipe do astrônomo Arthur Eddington veio ao Brasil e recebeu o apoio do governo brasileiro para efetuar medições no eclipse do sol, que ocorreu em 29 de maio de 1919. A colaboração de Henrique Morize foi essencial nesse episódio. Foi a partir de sua avaliação sobre qual seria um bom local para realizar as medições, que visavam testar a Teoria da Relatividade Geral de Einstein que a comissão do Observatório de Greenwich decidiu vir realizá-las. Nesse episódio do eclipse, em Sobral, estiveram presentes três comissões Científicas, uma do Observatório de Greenwich, constituída de dois astrônomos britânicos, A.C. Crommelin e D. Davidson, outra da equipe do Astrônomo Eddington, uma americana – que pesquisava os efeitos magnéticos do

eclipse – e a brasileira, chefiada por Morize e cujos objetivos estavam relacionados ao clima⁹⁴ e a espectroscopia.

Um artigo de 44 páginas, intitulado “A determination on the Deflection of Light by the Sun’s Gravitational Field, from Observations Made at the Total Eclipse of May 29, 1919”, descreve a expedição a Sobral e à ilha Príncipe, na África – os dois locais de onde foram realizadas as medições do desvio dos raios solares. O comentário do presidente Joseph John Thomson, da The Royal Society of London for the Improvement of Natural Knowledge, de Edinburgh foi:

Este é o resultado mais importante relacionado com a teoria da gravitação desde os tempos de Newton, e é adequado que seja anunciado numa reunião da Sociedade que tão identificada está com ele. Se se mantiver que os raciocínios de Einstein se confirmam – e acabam de sobreviver a dois testes muito severos ligados ao periélio de Mercúrio e ao presente eclipse – então esta teoria é um dos maiores monumentos do pensamento humano. (J.J. Thomson *apud* CRAWFORD, MOTA, SIMÕES, 2005, p.6)

O experimento foi publicado em jornais na Europa, no Estados Unidos da América⁹⁵ e no Brasil. No Rio de Janeiro, o primeiro artigo foi redigido por Manuel Amoroso Costa, professor da Escola Politécnica e acadêmico da ABC, em 12 de novembro de 1919 n’*O Jornal*, um dos maiores jornais da época. Outros artigos publicados no ano seguinte, também por professores e acadêmicos, sobre a Teoria da Relatividade se dirigiram a um público especializado, na *Revista de Ciências*, por Morize, e na *Revista Brasileira de Engenharia*, por Roberto Marinho de Azevedo. Depois do eclipse, começou no Rio de Janeiro a divulgação da Teoria da Relatividade. O interesse em conhecer a teoria de Einstein mobilizou a Academia Brasileira de Ciências que trouxe ao Rio de Janeiro Emile Borel para realizar uma conferência sobre “A teoria da Relatividade e a Curvatura do Universo”, na sessão comemorativa ao centenário da Independência, em 1922.

É possível perceber, pelas informações, a existência de um grupo que conhecia a Relatividade Restrita e Geral. Avalia-se que esse grupo (ou parte dele) de professores e acadêmicos cariocas, poderia estar informado sobre o Efeito Foto-elétrico, cuja interpretação foi publicada por Einstein, em 1905. Foi por esta interpretação que Einstein ganhou o Prêmio Nobel de 1921 (“*for his services to*

⁹⁴ Nesta época Morize era responsável pelas medidas meteorológicas brasileiras e neste episódio instalaram uma estação climatológica permanente em Sobral.

⁹⁵ Published: November 10, 1919. Copyright © The New York Times

Theoretical Physics, and especially for his discovery of the law of the photoelectric effect"), então, em 1925, esse grupo interessado em Física deveria estar ciente do tema.

Na sua estada no Rio de Janeiro, Einstein apresentou duas palestras, a primeira no Clube de Engenharia e a outra na Escola Politécnica, sobre Relatividade. Na Escola Politécnica, ao contrário da primeira, houve silêncio e atenção, pois o público foi selecionado.

Na ABC, Einstein foi homenageado. Foram proferidos discursos elogiosos que discorriam sobre sua obra. Einstein recebeu nesta ocasião um diploma de sócio correspondente, iniciando uma prática da Academia que seria seguida com outros visitantes ilustres, como Marie Curie, no ano seguinte. O acadêmico Francisco Lafayette fez uma longa digressão sobre a obra de Einstein, desde seus primeiros trabalhos sobre o movimento browniano até a síntese mais recente da Relatividade. Por fim, fez um discurso o acadêmico Mario Ramos, instituindo o Prêmio Albert Einstein a ser entregue anualmente ao melhor trabalho apresentado na Academia. Einstein, ao invés de fazer um discurso de agradecimento, fez uma conferência cujo manuscrito foi entregue ao Dr. Arthur Getulio das Neves⁹⁶ (TOLMASQUIM, 1996). O neto de Getulio Neves, Jorge Getúlio Veiga, entregou uma cópia do original, que foi disponibilizada ao Arquivo de Einstein (CAMPOS, 2004, p.8).

Este manuscrito deu um novo impulso à ABC, que reiniciou sua publicação, interrompida em 1922 com o nome *Revista da Academia Brasileira de Ciências* e adotou a Relatividade como tema preponderante. O artigo de Einstein foi publicado nas primeiras páginas, traduzido para o português pelo acadêmico, também professor da Escola Politécnica, Roberto Marinho de Azevedo, que também escreveu um artigo em resposta ao acadêmico Licínio Cardoso. Roberto Marinho já havia publicado na antiga *Revista de Ciências* dois artigos sobre a teoria da relatividade.

Licínio Cardoso (1889-1931), professor de mecânica racional da Escola Politécnica e um dos fundadores da ABC, tinha sido o primeiro presidente da Seção de "Sciencias Mathematicas", no período de 1916 até 1923. Identificado como

⁹⁶ Dr. Getulio das Neves era o diretor da Escola Politécnica e acadêmico da ABC, vice-presidente do Clube de Engenharia e Presidente interino na ocasião da visita de Einstein.

positivista ilustrado,⁹⁷ logo após o embarque de Einstein publicou n' *O Jornal* um artigo intitulado "A relatividade imaginária". O artigo foi lido em uma sessão da Academia em 28 de maio e, segundo Michel Paty, os argumentos eram próximos daqueles invocados por autores franceses⁹⁸ que fizeram parte da frente anti-relativista na universidade francesa (PATY, 1986, p.23). Pelos registros, parece ter sido o único a se manifestar contrariamente a teoria da relatividade no Rio de Janeiro na época.

Pelas reações favoráveis da maioria dos professores da escola Politécnica e da ABC, é possível inferir que os parâmetros da teoria da relatividade se tornaram o novo paradigma adotado, padrão da ciência normal, usando o vocabulário de Thomas Kuhn⁹⁹ sendo a reação de Licínio Cardoso uma voz dissonante.

A visita de Einstein estimulou novos debates e publicações sobre o assunto relatividade. Uma decorrência desta visita foi a inclusão do tema "**ideias geraes sobre a theoria da relatividade**" no programa de ensino do Colégio Pedro II, em 1929.

3.6 A FÍSICA NO COLÉGIO PEDRO II

A iniciativa de inserir "idéias gerais sobre a relatividade" deve ser valorizada, pois o Colégio Pedro II (CPII) era o colégio modelo e padrão de ensino médio, chamado à época de ensino secundário. Havia no Rio de Janeiro outros colégios também importantes, como o Colégio Militar e a Escola Normal. Entretanto esses colégios supra citados não tinham a mesma influência que o Colégio Pedro II, que era o modelo nacional adotado para ser seguido no Brasil. O currículo oficial brasileiro do ensino médio foi escrito pelos professores do Colégio Pedro II até a criação do MEC, em 1930 (SAMPAIO, 2004).

O ensino de Física no antigo curso secundário teve seu início oficialmente no Imperial Colégio de Pedro II, cujo projeto educacional foi cópia do ensino francês. Inaugurado em 1838, o estudo da Física estava contido na cadeira de "Physica e

⁹⁷ Positivistas ilustrados são os adeptos ao positivismo mas não aceitavam a transformação do positivismo em uma religião (J.C. SILVA, 2008)

⁹⁸ Daniel Berthelot, Leon Lecornu ou Henri Bouasse.

⁹⁹ "Ciência Normal" significa pesquisa firmemente baseada em realizações científicas passadas, realizações que alguma comunidade científica reconhece por algum tempo como propiciadoras da base da sua prática subsequente" Ver: A estrutura das revoluções científicas. (KUHN, 1887-1987)

Chimica” até 1925¹⁰⁰, quando as disciplinas se divorciaram oficialmente. No período considerado foram adotadas para o ensino de física seis obras, cinco delas de autores franceses¹⁰¹.

Em 1856, foi escrito provavelmente o primeiro livro brasileiro de Física para o ensino médio, “Lições de Physica para os alunos do Imperial Collegio de Pedro Segundo pelo professor Saturnino de Meirelles”, que apresentava a Física descrevendo fenômenos, experimentos e aparelhos ligados ao conteúdo sem uma única fórmula ou exercício¹⁰².

O livro brasileiro escrito por Meirelles foi substituído em 1870 pelo tradicional livro francês de Física “*Traité élémentaire de physique*”, de Adolphe Ganot¹⁰³, adotado até 1926, sendo interrompida sua marcha por outras duas obras também francesas. Oficialmente adotado, o livro de Ganot convivia com um livro similar, gerado da transcrição das aulas dos alunos do CPIL: “Lições de Physica – professadas no externato do Gymnasio Nacional pelo Lente Cathedratico”, do Professor Nerval de Gouvêa¹⁰⁴ (1856-1916).

Este livro brasileiro trouxe informações do cotidiano dos alunos. É possível verificar que o livro do Professor Nerval é uma adaptação do livro de Ganot. Neste período, o ensino do Colégio Pedro II se apresentava muito atualizado para época e ocorria com o uso do laboratório para realizações de experimentos e demonstrações. Diversas informações sobre as últimas descobertas da Física faziam parte do conteúdo do programa dos alunos.

Muitos aparelhos descritos na tese de Morize também são apresentados no livro de Ganot e de Gouvêa. O livro foi publicado, provavelmente, de 1902 até o início dos anos de 1920, sendo três edições póstumas. As revisões foram realizadas por dois ex-alunos de Gouvêa. Alguns dos aparelhos descritos no livro foram

¹⁰⁰ Ver A História do Ensino de Física no Colégio Pedro II de 1838 até 1925. (SAMPAIO, 2004)

¹⁰¹ Lista de Livros de autores franceses adotados no CPIL de 1838 até 1926: La Physique réduite en tableaux raisonnés au programme du cours de physique fait à l'école polytechnique. Etienne Barruel Elements de Chimie, précédés de notions de Physique, :M.R.T. Guérin-Varry *Traité élémentaire de physique* – Lições normaes de Physica D. Pouille (D'AMIENS) e Adolphe Ganot.

¹⁰² Ver Obra Rara de Física no Ensino brasileiro. (SAMPAIO, 2007).

¹⁰³ Este livro francês(*Traité Élémentaire de Physique* de Adolphe Ganot) foi paradigma para o ensino de Física não só no Brasil, mas na França e em muitas regiões do globo terrestre.(GIRES *apud* SAMPAIO, 2004).

¹⁰⁴ Nerval de Gouvêa, além de professor de Física no Colégio Pedro II, foi médico e professor Mineralogia da Escola Politécnica (LEONARDOS, 1994), onde foi colega de Henrique Morize, sendo um dos juizes da banca da tese de Morize.

localizados no acervo dos laboratórios das Unidades do Colégio Pedro II, e encontram-se ainda preservados. Alguns exemplos foram selecionados, ilustrando o conteúdo e os aparelhos usados no CP II nesse período.

O livro francês, *Traité Élémentaire de Physique* de Adolphe Ganot, não era usado apenas no CP II, mas também na Escola Politécnica por Morize, conforme o depoimento de um de seus alunos, Francisco Mendes de Oliveira Castro:

O Morize tinha conhecimento, bastante bom, relativamente à pesquisa, propriamente, não fazia, mas introduziu aulas práticas de física, fazia medidas de física, coisas simples, pesava com balança e tal. Mas trabalhava, não ficava só no livro. Os livros que adotava eram uns antiquados, era o Ganot. Ele tinha dois Ganots, o Ganot e o Ganot das moças, porque era fininho. O Ganot das moças era cor-de-rosa. [...] (CASTRO, 1988)

O material para trabalhar as experiências do Ganot, tanto na escola Politécnica quanto no Colégio Pedro II, “era material francês, alguns da Inglaterra também” (Castro, 1988). Nas figuras a seguir podemos identificar dois instrumentos importados pelo CP II que ainda encontram-se preservados e é uma evidência entre as transcrições das aulas de Nerval de Gouvêa e o material experimental do colégio. Em algumas páginas do livro do professor Nerval, existe a descrição de experimentos menos sofisticados, que não constam no livro francês, antecedendo outros **experimentos** mais elaborados, idênticos ao livro de Ganot. Descrições de teorias e experimentos históricos da Física, citando os autores e os resultados obtidos, também estão na obra de Ganot e Gouvêa.

Não há relatos sobre a forma como foi utilizado o “Gabinete de Física”, como era denominado o laboratório, mas podemos inferir a importância do Gabinete pela quantidade e qualidade do material experimental antigo localizado no acervo e pela estrutura institucional que era mantida: um preparador e um conservador do laboratório, além do professor e do Catedrático.

O ensino médio oficial do início do século XX no Rio de Janeiro foi muito atualizado como podemos identificar apenas observando as figuras a seguir:

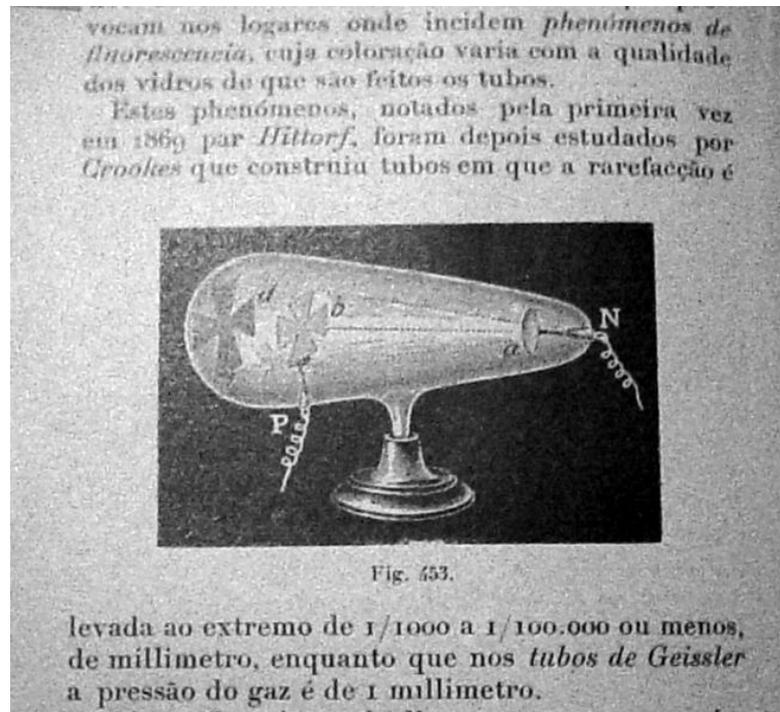


Figura 8: Tubo de Crookes no livro de Gouvêa.



Figura 9: Tubo de Crookes no CPII, 2004.

Sua atualidade, para a época, fica evidente com a apresentação de

conteúdos atualizados como Espectroscopia, indução eletromagnética, Raios cathodicos, Raios Roentgen. Inúmeros aparelhos atualizados para época como: Electro-imans, Machinas dynamo-electricas, Radio-telegraphia, Telephone de Bell, Microphono de Hughes e Tubo de Crookes. Diversos aparelhos são idênticos às figuras que ilustram os conteúdos, como o exemplo a seguir:



Figura 10: Livro de professor Nerval de Gouvêa.

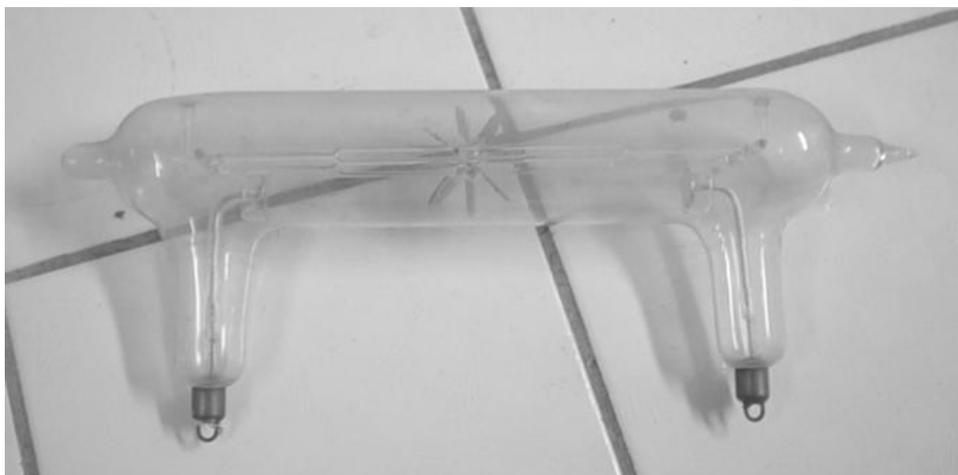


Figura 11: Tubo de Crookes no CPII, 2004.

O professor Nerval de Gouvêa foi um destaque no ensino de Física no Rio de Janeiro. Foi instituída a medalha de ouro para o Prêmio Nerval de Gouvêa, oferecido para os melhores alunos de Física do Colégio Pedro II, durante algumas décadas:

Em março de 1921, a Congregação do Colégio tomava conhecimento do pedido de antigos discípulos e amigos do falecido professor Nerval de Gouvêa. Foi presente à Congregação um requerimento do Dr. Alfredo de Almeida Russel, bacharel em letras e outros signatários, instituindo o prêmio – Nerval de Gouvêa. Seria conferido em cada ano letivo, ao aluno de melhores provas na aula de Física e Química. Declaravam os signatários da petição ser o prêmio prova de gratidão ao Professor Nerval, tão subidamente distinto no exercício do magistério. Mandaram os requerentes averbar 4 apólices da dívida pública de juros aplicados à cunha de medalhas de ouro, a matriz da medalha entregue à Diretoria do Colégio uma vez aceita a oferta, subscrita pelos seguintes bacharéis em letras: Alfredo de Almeida Russel, Álvaro Porfírio de Andrade Ramos, Everardo Adolpho Backeuser, Heitor de Lyra da Silva e Theodoro Augusto Ribeiro Magalhães. Em março de 1921, a congregação declarou instituído o prêmio Nerval de Gouvêa. (SAMPAIO, 2004, p. 90)

Mesmo com a adoção de um livro com conteúdo atualizado, laboratório com material sofisticado e um programa com conteúdo muito extenso, percebe-se que o ensino não era considerado satisfatório, pois em um relatório de 1921 do professor Henrique de Toledo Dodsworth, apresentado ao Ministro da Justiça e Negócios Interiores, sobre “Aspectos do Ensino Secundário” no qual discorre sobre o ensino francês como um padrão que ainda não foi alcançado.

Em 1907 um grupo de cientistas franceses, representativos das principais instituições científicas, Collège de France (Colégio de França), Faculté des Sciences (Faculdade de Ciências), etc, o “*Groupement des Universités et Grandes Écoles de France pour les Relations avec l’Amérique Latine*”¹⁰⁵ criaram um grupo de apoio e intercâmbio França e América Latina. O relatório do professor Catedrático de Física Henrique Dodsworth, do Colégio Pedro II traduz essa agremiação como “Grupo das Universidades e das grandes escolas criado para incentivar um intercâmbio intelectual activo entre a França e a América Latina”. Após uma visita à França como representante do Brasil nesse Grupo, enviou um relatório para o Ministro. Nesse relatório de 26 páginas, é descrito o sistema francês de ensino:

¹⁰⁵ Para saber mais ler: A ciência nas relações Brasil-França(1850-1959)(HAMBURGUER, PATY, 1996).

Vejamos agora a *physica* e a *chimica*, cujo estudo na Europa o Sr. ministro da Justiça especialmente me incumbiu de observar. Na França como em todos os países do mundo, exceptuado o Brasil, ensina-se a *physica* e a *chimica* separadamente, attendendo-se a noção intuitiva de que as suas relações reciprocas, estreitas, não chegam a confundill-as para um estudo secundário. O programa, nas primeiras séries, são como o das sciencias naturaes, elementares, práticos, e a pouco e pouco vão abrangendo noções theoricas e experiências que não é licito citar-se sem um estudo inicial intenso. Entre nós lecciona-se a *physica* e a *chimica* “no mesmo curso”, somente nos últimos annos secundários, o 4^o e o 5^o annos, em 160 lições e 60 praticas. (DODWORTH *apud* SAMPAIO, 2004, p.110)

É um relato valioso, pois nos informa que, embora as disciplinas continuassem fazendo parte da mesma cadeira, havia 60 práticas (experimentais).

As matérias eram lecionadas separadamente, com programas e livros distintos, mas um professor era responsável pelas duas disciplinas. Um registro curioso é que a grande maioria dos professores de Física e Química, desde 1838 até 1930, foram médicos; muitos também eram engenheiros, “Doutores em Ciências Físicas e Matemáticas e em Ciências Físicas e Naturais” ou bacharéis em Ciências Físicas e Matemáticas, formados na Escola Central e na Escola Politécnica (SAMPAIO, 2004). Em 1925, as disciplinas foram separadas oficialmente, e foram criados departamentos distintos com professores e concursos independentes.

O professor Henrique Dodsworth pertencia à ABC e era o Catedrático de Física do CPII. Provavelmente Dodsworth esteve presente, ou tomou conhecimento, das palestras de Einstein e do debate que ocorreu na exposição das idéias de Licínio Cardoso. Seguindo então o “novo paradigma adotado”, resolveu incluir o quesito “ideias gerais sobre relatividade” no programa de Física do CPII.

E não apenas relatividade foi apresentada para os alunos como também noções sobre Mecânica Quântica. Em um livro do Núcleo de Memória (NUDOM) do CPII escrito por um dos professores que lecionaram no Colégio; Mario Faccini e intitulado *Física e Química* (cuja 3^a Edição foi publicada em 1939), existem informações sobre a teoria dos quanta, citando Planck.

No programa do Colégio de 1931, pode-se observar a inclusão de Raios Catódicos, Raios- X, Radiações corpusculares e corpúsculos elementares. No ano de 1951 estão escritos nos últimos itens: Raios- X, Efeito termoiônico e fotoelétrico, radioatividade. Noções sobre a constituição da matéria e Teorias modernas da Física.

Comprovando que o livro "Física e Química" de Faccini apresentado como exemplo estava adequado para os conteúdos previstos no programa pode-se observar a página 591 na figura 12.

Embora houvesse uma iniciativa de modernizar o conteúdo no ensino médio, o ambiente para pesquisa em Física não estava ainda estabelecido.

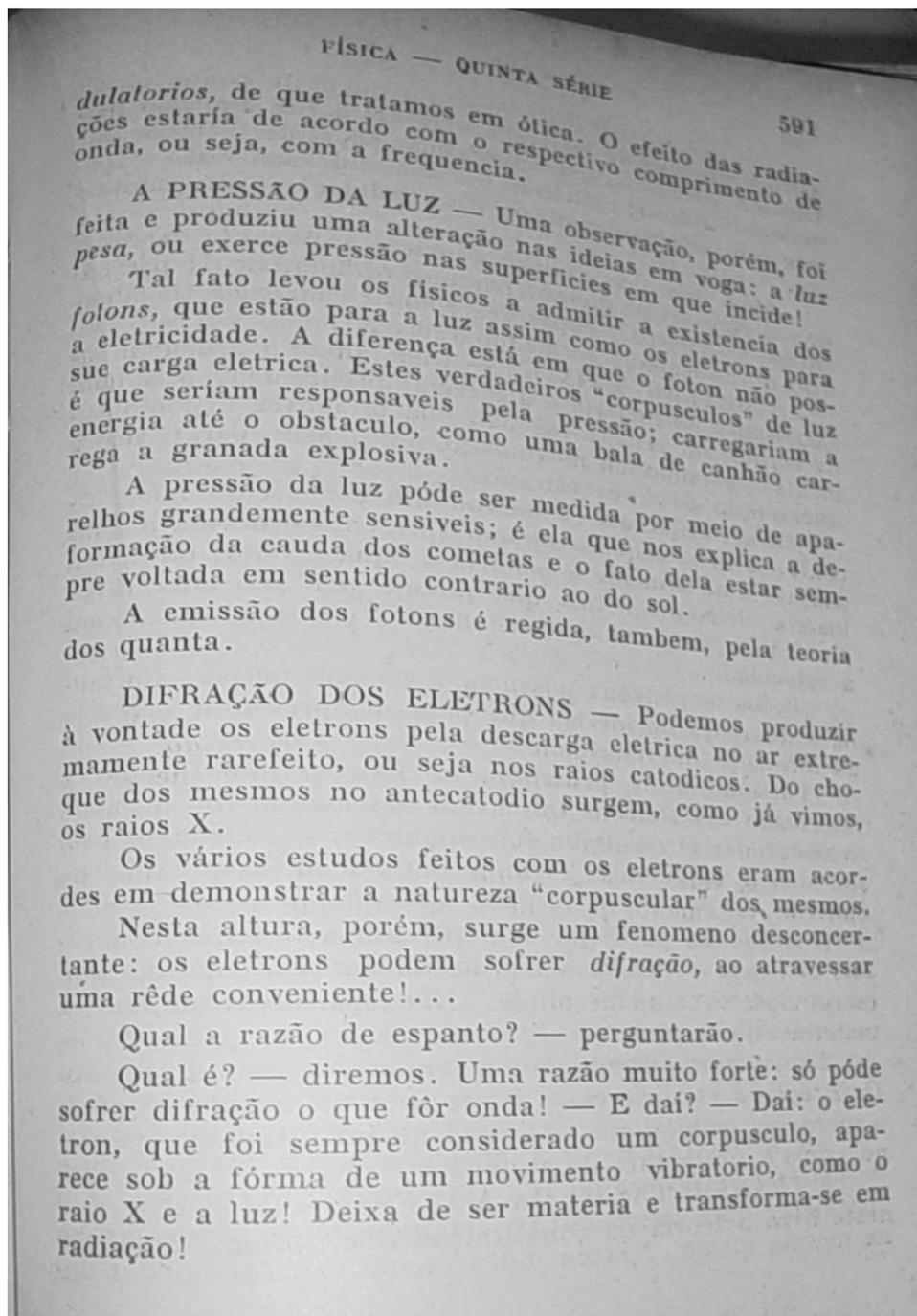


Figura 12: Página 591 do livro "Física e Química" de Mario Faccini.

No início da década de 1920, acreditava-se que este ambiente precisava estar abrigado em uma Universidade. Houve uma grande mobilização, com muitas organizações envolvidas, as mais destacadas foram a ABC e a Associação Brasileira de Educação (ABE), ambas com sede no Rio de Janeiro.

3.7 OS MOVIMENTOS EM PROL DA CIÊNCIA E DA UNIVERSIDADE.

A aspiração por uma universidade pode ser identificada em 42 propostas formuladas nos tempos da Colônia (TEIXEIRA, 1998, p.90) e em muitas outras feitas já na República. O Senado e a Câmara dos Deputados discutiram e divergiram, por décadas, e não conseguiram superar dificuldades para criar uma universidade no Brasil durante o Império e as primeiras décadas da República (BARROS, 1986).

Em 1920, foi criada a Universidade do Rio de Janeiro (URJ), resultante da justaposição de três escolas tradicionais, sem maior integração entre elas e cada uma conservando suas características, como pode se depreender da leitura do relatório do primeiro Reitor, Ramiz Galvão:

Constituída pela agregação das três faculdades preexistentes, de Engenharia, de Medicina e de Direito, do Rio de Janeiro, nem, ao menos, têm elas a sua localização comum ou próxima, vivem apartados e alheios uns aos outros os três institutos que a compõem, sem laço de ligação, além do Conselho Universitário, cujos membros procedem das três Faculdades. (GALVÃO, 1921 *apud* FÁVERO, 2000, p.32)

Não apenas o Reitor, mas a comunidade científica acreditava que a Universidade que iria abrigar a pesquisa ainda não havia sido criada.

Os anos 1920 foram marcados no Brasil por novas idéias, por movimentos culturais, políticos e sociais que tiveram profundas repercussões nas décadas seguintes. A procura por uma universidade que correspondesse aos anseios de cientistas e intelectuais de diversas áreas foi um tema de destaque em instituições criadas no período: a Academia Brasileira de Ciências (ABC) e Associação Brasileira de Educação (ABE).

Vários membros da ABC estiveram envolvidos na criação de várias outras instituições, entre elas a ABE, fundada em 15 de outubro de 1924, que congregava

dezenas de intelectuais ABE Novamente, o local onde se iniciou uma associação que valorizava a ciência e a física foi uma sala da Escola Politécnica, seu primeiro abrigo. A ABE teve um ativo papel na discussão de questões educacionais. Desde o primeiro ano de funcionamento organizava conferências sobre questões de educação, “frequentadas por professores, jornalistas, cientistas, lideranças religiosas e políticas”¹⁰⁶.

Associação Brasileira de Educação, fundada em 1924, tendo à frente Heitor Lira da Silva, Francisco Venâncio Filho, Everardo Backheuser, Mano de Brito, Barbosa de Oliveira, Edgar Sússekind de Mendonça, Armanda Álvaro Alberto e muitos outros professores, educadores e intelectuais da maior projeção. (LEME, 1988, p.24)

A Física fez parte da formação e atuação profissional de vários associados da ABE. Pode-se destacar, entre outros, Heitor Lyra, o mentor da ABE, que além de ter se formado em Engenharia Civil na Escola Politécnica e trabalhado com a Física aplicada na área de eletrificação na Estrada de Ferro Central do Brasil com Roberto Marinho, procurou valorizar e inovar a forma de ensinar Física. Ambos, Lyra e Marinho, fizeram mais do que uma defesa da importância do ensino de Ciências. Heitor Lyra além de ter lecionado Física no ensino médio financiou laboratórios em escolas pobres:

[...]ainda confeccionou série de pequenos volumes de problemas e exercícios simplificados de Física, destinado às escolas pobres. E mais ainda, de seu bolso custeou instalações de gabinete e laboratórios que lhe custaram dezenas de contos de réis. (TUNAY *apud* LEAL, 2002, p.436)

Lyra lecionou Física para moças, e acreditava que a “educação científica, deveria ser igualmente ensinada a homens e mulheres”. Também defendia a “inserção do ‘manual training’ de origem russa e não norte-americana”, no ensino secundário brasileiro. (LEAL, 2002, p.437) Nas aulas de Física, Heitor Lyra trabalhava teoria e prática, e acreditava que “a teoria deve de preferência ser precedida pela prática”. Lyra foi um dos alunos de Nerval de Gouvêa que ofereceu ao mestre a homenagem póstuma.

¹⁰⁶ Retirado de Páginas da História. Notícias da II Conferência Nacional de Educação da ABE. Brasília: Inep/MEC.2004.

As preocupações de Heitor Lyra não se limitaram ao ensino médio e, junto com vários outros associados da ABE, discutiram, propuseram e participaram da melhoria do ensino superior e de um ambiente favorável à pesquisa em Ciências. A ABE subdividia-se em seções.

A questão da universidade estava subordinada à Seção de Ensino Técnico e Superior, cujo primeiro diretor foi Ferdinando Laboriau Filho, da ABC e da Escola Politécnica. Em 1927, esse cargo passou a ser ocupado por Amoroso Costa, e, em 1928, por Álvaro Osório de Almeida, destacado animador da pesquisa científica no país [...]A partir de 1926, tiveram início os cursos de alta cultura e especialização, promovidos pela Seção de Ensino Técnico e Superior. Eram ministrados em número limitado de aulas (entre 5 e 10) e realizavam-se, simultaneamente, três ou quatro. O Boletim de julho, 1926, registrava a presença de auditório assíduo de cerca de 100 pessoas, dispondo, ao todo, de 300 a 400 ouvintes nos diversos cursos simultâneos. O relatório das atividades do período novembro, 1925 – janeiro, 1926, assim estabelecera o nível dos cursos: “Está cuidando esta seção (de Ensino Técnico e Superior) de promover cursos de especialização, feitos naturalmente para um público reduzido mas que terão o cunho verdadeiro de ensino superior, sobre pontos mais interessantes e modernos. Realizado o seu escopo serão esses cursos os precursores naturais de uma Faculdade de Ciências, já tão necessária em nosso meio.” [...] Tratou-se de física nos cursos de Dulcídio Pereira (A constituição da matéria e a física do descontínuo) e Abrahão Izechsohn (Termodinâmica). (PAIM, 1981, p.29)

Um depoimento sobre os cursos oferecidos pela ABE foi de Othon Henry Leonardos, Doutor em Física e Matemática, Geólogo, que, entre outras atividades foi um dos dez fundadores da Rádio Sociedade, junto com Morize e Roquette Pinto. O trecho abaixo foi transcrito da entrevista realizada por Simon Schwartzman, na qual Leonardos informa que sugestões para criar uma universidade e o Ministério da Educação foram dadas nas entrevistas realizadas pela ABE:

(Simon Schwartzman) – Qual foi o papel da Associação (ABE) nessa época? O que a Associação fazia?

(Othon Leonardos) – Ela fazia reuniões todas as semanas do Conselho Diretor e das Seções de Ensino Superior, Ensino Secundário e Ensino Profissional. Cada setor estudava os assuntos e debatia em comum. Um dos assuntos principais durante muitos anos e sobre a qual a Associação publicou até um trabalho grande com entrevistas de vários professores notáveis foi a necessidade da criação de universidades; outro foi a necessidade de criar o Ministério de Educação e ajudou a criar os cursos de extensão universitária. Por exemplo, na Escola Politécnica, que era mais central, no Largo de São Francisco, eu fiquei encarregado desses cursos e chegamos a fazer de cem a duzentas conferências por ano. De tarde, no Largo de São Francisco, os carros paravam ali, a maioria do pessoal ia de bonde ou de ônibus, não havia este atordoamento de hoje. Era

impressionante a frequência, sempre o auditório ficava completamente cheio. Era curioso que até garçons dos cafés iam assistir permanentemente às conferências, com vontade de ter ilustração e que eu cito neste trabalhinho aí sobre Academias Científicas de 1771. (LEONARDOS, 1976 p.38)

Além dos cursos, foram organizados sete Conferências Nacionais, de 1924 a 1935, nas quais diversas propostas para o funcionamento e fins da universidade foram apresentadas. Na Primeira Conferência Nacional de Educação, realizada em Curitiba, uma grande preocupação foi a Faculdade de Ciências. O relator e autor das propostas foi Amoroso Costa, que propôs na III Conferência Nacional de Educação:

- a) As Faculdades de Ciências das universidades devem ter como finalidade, além do ensino de ciência feita, a de formar pesquisadores, em todos os ramos do conhecimento humano;
- b) Esses pesquisadores devem pertencer aos respectivos corpos docentes, mas com obrigações diárias reduzidas, de modo a que estas não perturbem seus trabalhos originais;
- c) Devem ser-lhes assegurados os recursos materiais os mais amplos: laboratórios para pesquisas biológicas e físico-químicas, observatórios astronômicos, seminários matemáticos, bibliotecas especializadas, facilidades bibliográficas, publicações periódicas para divulgação de seus trabalhos, aparelhamento para explorações geográficas e numerológicas, biológicas, etnográficas;
- d) Deve ser lhes assegurada uma remuneração eficiente para que eles dediquem todo seu tempo a esses trabalhos.

Durante a Segunda Conferência Nacional, realizada em Belo Horizonte (MG) e presidida por Francisco Campos¹⁰⁷, foi discutida a Universidade. Uma comissão foi formada e o relator Tobias Moscoso apresentou as condições sintetizadas em dez tópicos, destes selecionamos os seguintes itens:

- 1) Não se pode prefixar tipo de universidade adotável como padrão único, para todo o País.
- 2) O que se cumpre uniformizar é o preparo fundamental para a matrícula nas universidades.

¹⁰⁷ Na época, Francisco Campos ocupava o cargo de Secretário do Interior de Minas Gerais, cargo que era responsável pelo setor educacional. Francisco Campos, em 1927, criou a Universidade de Minas Gerais (atual Universidade Federal de Minas Gerais). Foi, entretanto, na renovação de todo o ensino primário e normal do estado, em experiência pioneira no país, que Francisco Campos mais se destacou. Seguiu nessa renovação os postulados da “escola nova”, que haviam chegado ao Brasil, através de educadores como Anísio Teixeira e Fernando de Azevedo, após a Primeira Guerra Mundial.(Dicionário Histórico Biográfico Brasileiro pós 1930. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2001)

3) na organização das universidades, deve atender-se às condições peculiares a cada uma, pela região correspondente, o destino para que vise encarrear os discentes, a natureza das pesquisas e contribuições científicas puras que pretenda desenvolver ou o aperfeiçoamento técnico e profissional que entenda promover.

[...]

6) As universidades devem gozar de autonomia integral,

[...]

8) Nas universidades brasileiras, urge desenvolver a pesquisa Científica.

Estavam na mesma comissão que Tobias Moscoso os professores da Escola Politécnica e acadêmicos do ABC Ferdinando Laboriau Filho e Manuel Amoroso Costa. Os três morreram num acidente aéreo em 1928, quando participavam de uma homenagem ao Inventor Santos Dumont. Os professores estavam no aeroplano *Santos Dumont*, que se dirigia ao navio que trazia Santos Dumont ao Brasil¹⁰⁸ para realizar uma recepção, e caiu nas águas da Baía de Guanabara. Foi uma perda para o movimento em defesa da pesquisa em ciências.

Outras conferências ocorreram, com muitas outras sugestões. Uma das mais importantes propostas foi atendida quando, em 1930, foi criado o Ministério da Educação e Saúde Pública (MESP).

3.8 UNIVERSIDADES: IDEALIZAÇÕES E REALIDADE

No início do Governo Vargas, foi criado o MESP. O primeiro ministro foi Francisco Luis da Silva Campos (1891-1968), que havia, em Minas Gerais, reformado o ensino primário e o normal¹⁰⁹ e criado a Universidade de Minas Gerais¹¹⁰. Para Francisco Campo, a educação tinha um papel de emancipação:

¹⁰⁸ Othon Leonardos cedeu a vaga no hidroavião a Amoroso Costa, que nunca tinha voado. “Chegou de manhã, fui para lá esperar o vôo de volta quando ouvi todo mundo no cais dizer que tinha caído um avião. Então eu perdi nesse acidente todos os meus amigos. Fiquei desorientado. Eu era o mais moço de todos, muito mais novo do que os outros” Entrevista Othon Leonardos.

¹⁰⁹ Curso preparatório para lecionar no ensino primário.

¹¹⁰ Em 1927, atual UFMG.

Já que a primeira[emancipação] tivemos com a independência, a segunda com a abolição, a terceira com a república, por que não teremos a quarta solução dos problemas educativos que nos estão, imperativa e urgentemente, a reclamar as nossas atenções de responsáveis pelo governo e de interessados em que os governos sejam efetivamente nacionais, não somente pela origem se não também pela compreensão e pela consciência dos interesses pelos destinos espirituais do Brasil? (CAMPOS, 1929)¹¹¹

Para o sucesso de sua empreitada, Campo se aliou à Igreja Católica, permitindo o ensino religioso nas escolas em Minas Gerais no período que foi responsável pelo ensino – o que contrariava o princípio de independência entre a Igreja e o Estado, muitas vezes proclamado (e outras vezes descumprido). O trecho da Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil, de 1891, no art. 72, parágrafo 6º é claro: “O ensino deve ser inteiramente secular [isto é, laico], com a exceção do religioso”. Apoiado por muitos católicos, Francisco Campos recebeu uma recusa por parte de Edgar Sussekind de Mendonça:

Em 1931 recusou ao convite de Francisco Campos para fazer parte da Comissão encarregada de elaborar o anteprojeto da reorganização do ensino profissional no Brasil, pois discordava da orientação do MEC e Saúde ao instituir o ensino religioso nas escolas brasileiras. (VIDAL, 2002, p.288)

Esta opção contrária à implementação de aulas de religião nas escolas rendeu protestos e agressões a Sussekind de Mendonça:

No ano de 1934, Edgar participou como membro do Conselho Diretor da ABE da VI Conferência Nacional de Educação. Em virtude da sua posição contrária, efetuada por Ciro Vieira Cunha, após Conferência do Padre Helder Câmara, de remessa de um telegrama à Assembleia Constituinte, solicitando a instituição do ensino religioso facultativo nas escolas públicas, Sússekind foi atacado fisicamente por católicos integralistas, recebendo murros e cadeiradas. (VIDAL, 2002, p.288) Dicionário de Educadores do Brasil.

Francisco Campos repetiu em cenário nacional a implementação de reformas “com acentuada tônica centralizadora”(FÁVERO, 1999, p.5), que realizou em Minas Gerais, de acordo com seu depoimento contando com a colaboração de setores

¹¹¹Trecho do discurso de encerramento da Segunda Conferência da ABE de 1929.(SILVA,2004, p.172)

distintos¹¹⁴. Em 1931, foi sancionado o projeto de Reforma do Ensino Superior por Francisco Campos que informa na “Exposição de motivos”:

O projeto que se consubstancia foi objeto de larga meditação, de demorado exame e amplos e vivos debates, em que foram ouvidas e consultadas todas as autoridades em matéria de ensino, individuais e coletivas, assim como, no seu período de organização, auscultadas todas as correntes de pensamento, desde as mais radicais às mais conservadoras. (CAMPOS *apud* FÁVERO, 2000, p.21)

Embora o projeto tenha sido sancionado, as mudanças levaram anos para ser implementadas. Em 1934 foi criada a comissão que justificou e criou um anteprojeto para uma Faculdade de Educação, Ciências e Letras¹¹². A Universidade do Rio de Janeiro¹¹³ (URJ) antes da reforma, como já foi informado, era composta da união dos cursos de Engenharia, Medicina e Direito.

A preocupação com a criação de uma universidade que abrigasse a pesquisa era um tema debatido, como já apresentamos, em associações e congressos, além de ser noticiado nos grandes jornais. Em 1932, um grupo de 26 intelectuais¹¹⁴ assinou um documento que ficou conhecido como “O manifesto dos Pioneiros da Educação Nova”, redigido por Fernando Azevedo. Nele, apresentaram críticas e propostas em relação ao ensino básico, médio e superior. O trecho apresenta observações sobre a formação:

A educação superior que tem estado, no Brasil, exclusivamente a serviço das profissões "liberais" (engenharia, medicina e direito), não pode evidentemente erigir-se à altura de uma educação universitária, sem alargar para horizontes científicos e culturais a sua finalidade estritamente profissional e sem abrir os seus quadros rígidos à formação de todas as profissões que exijam conhecimentos científicos, elevando-as a todas a

¹¹² Uma comissão Especial nomeada pelo Reitor da Universidade do Rio de Janeiro (URJ) constituída dos professores Pontes de Miranda, Miguel Ozório de Almeida, Ignácio M. Azevedo Amaral, Leoni Kaseff de Carvalho, elabora uma Exposição de Motivos em que justifica a necessidade de criação da Faculdade de Educação, Ciências e Letras na Universidade do Rio de Janeiro e um ante projeto contendo o plano de organização desta Faculdade.

¹¹³ Atual UFRJ.

¹¹⁴ Fernando de Azevedo, Afrânio Peixoto A. de Sampaio Doria, Anísio Spinola Teixeira, M. Bergstrom Lourenço Filho, Roquette Pinto, J. G. Frota Pessoa, Julio de Mesquita Filho, Raul Briquet, Mario Casassanta, C. Delgado de Carvalho, A. Ferreira de Almeida Jr. J. P. Fontenelle, Roldão Lopes de Barros Noemy M. da Silveira, Hermes Lima, Attilio Vivacqua, Francisco Venâncio Filho, Paulo Maranhão, Cecília Meirelles, Edgar Sussekind de Mendonça, Armanda Álvaro Alberto, Garcia de Rezende, Nóbrega da Cunha, Paschoal Lemme e Raul Gomes.

nível superior e tornando-se, pela flexibilidade de sua organização, acessível a todas. (Manifesto *apud* XAVIER,2002)

No trecho abaixo estão transcritos os princípios fundamentais que trouxeram inúmeras reações por parte dos representantes e fieis da Igreja Católica:

A consciência desses princípios fundamentais da **laicidade, gratuidade e obrigatoriedade**, consagrados na legislação universal, já penetrou profundamente os espíritos, como condições essenciais à organização de um regime escolar, lançado, em harmonia com os direitos do indivíduo, sobre as bases da unificação do ensino, com todas as suas conseqüências. (Manifesto *apud* XAVIER, 2002)

E sugere para o nível superior que ainda não havia sido reformado:

Ao lado das faculdades profissionais existentes, reorganizadas em novas bases, impõe-se a criação simultânea ou sucessiva, em cada quadro universitário, de faculdades de ciências sociais e econômicas; de ciências matemáticas, físicas e naturais, e de filosofia e letras que, atendendo à variedade de tipos mentais e das necessidades sociais, **deverão abrir às universidades que se criarem ou se reorganizarem, um campo cada vez mais vasto de investigações científicas**. A educação superior ou universitária, a partir dos 18 anos, inteiramente gratuita como as demais, deve tender, de fato, não somente à formação profissional e técnica, no seu máximo desenvolvimento, como à formação de pesquisadores, em todos os ramos de conhecimentos humanos. Ela deve ser organizada de maneira que possa desempenhar **a tripla função** que lhe cabe de **elaboradora ou criadora de ciência (investigação), docente ou transmissora de conhecimentos (ciência feita) e de vulgarizadora ou popularizadora, pelas instituições de extensão universitária, das ciências e das artes**. (Manifesto *apud* XAVIER, 2002)

Este manifesto foi publicado na íntegra ou em partes em diversos jornais do Brasil, repercutindo em elogios e crítica:

A repercussão negativa talvez tenha sido a mais intensa. Intelectuais ligados à hierarquia católica desferiram violentos ataques que iam desde a condenação de ideias defendidas no documento até o ataque pessoal aos líderes do grupo, especialmente a Fernando Azevedo e a Anísio Teixeira. (XAVIER, 2002,p. 31)

Questões relacionadas à religião e ao partido político aparentemente não estão relacionadas à Física – seu ensino e pesquisa – mas como iremos apresentar no próximo capítulo, estiveram diretamente ligadas a várias intervenções da implementação da pesquisa no Rio de Janeiro. A educação científica era um dos itens do partido Autonomista pelo qual se elegeu Pedro Ernesto Batista (1884-1942). Entre outros princípios, selecionava a Ciência e a educação para entrar na pauta:

“Colocar a ciência a serviço do Estado e da coletividade, de forma que todos possam gozar igualmente de seus benefícios. [...] tendência à escola única, com ensino primário obrigatório, secundário e profissional gratuito.”¹¹⁵

¹¹⁵ Dicionário Histórico-Biográfico Brasileiro, 1930-1983. Rio de Janeiro, Forense-Universitária/FGV-CPDOC/FINEP, 1984.

4 A FÍSICA NA UNIVERSIDADE DO DISTRITO FEDERAL

4.1 O PROJETO DA UNIVERSIDADE DO DISTRITO FEDERAL NO GOVERNO DE PEDRO ERNESTO

O projeto de uma Universidade que abrigasse a pesquisa e um ensino renovador seriam as fontes elaboradoras da cultura que iriam inspirar, acompanhar e controlar o desenvolvimento nacional era planejadas por muitos (ABC e a ABE já foram citadas neste trabalho), mas a sua execução exigia uma liderança com poder político e financeiro. Foi por isso que Pedro Ernesto Batista se tornou um dos maiores responsáveis pela criação da Universidade do Distrito Federal (UDF).

Médico e cirurgião conceituado e intimamente ligado com o movimento tenentista, Pedro Ernesto foi nomeado por Getúlio Vargas, em outubro de 1931, Interventor do Distrito Federal. (SARMENTO, 2001)

Sua atuação como médico e cirurgião era bem conceituada antes de ocupar o cargo de interventor, sendo considerado como “médico bondoso e voltado para o atendimento aos pobres” (ROSEIRA, 2007, p.5). Durante os quatro anos que esteve à frente da prefeitura do Distrito Federal a sua atuação política e administrativa ampliaram em qualidade e quantidade a sua avaliação feita pelas camadas populares. Sua gestão priorizou a rede escolar e hospitalar, de forma que “A cidade do Rio de Janeiro é, ainda hoje, aquela que detém a maior rede pública de saúde e educação do Brasil, graças à sua intervenção e visão política.” (ROSEIRA, 2007 p. 39). Sua gestão foi largamente divulgada através de rádios e jornais, considerada como “propaganda doutrinária foi de fato inovadora e anterior a aplicada no Estado Novo.” (IDEM, p.5) transformando-se em um mito político.

Em 1933, Pedro Ernesto participou da fundação do Partido Autonomista do Distrito Federal cujo principal ponto programático era a luta pela autonomia política da cidade do Rio de Janeiro, a capital da República. Neste ano, sob a liderança de Pedro Ernesto, o Partido Autonomista venceu as eleições para a Assembléia Nacional Constituinte. Em 1934 foi eleito o vereador mais votado “com cerca de 42% dos votos válidos, e, em seguida, foi eleito pelo colegiado de vereadores prefeito constitucional do Distrito Federal.” (ROSEIRA, 2007, p.66).

Durante a campanha do Partido Autonomista, além da defesa da educação e saúde, havia um conjunto de proposições em defesa dos direitos dos trabalhadores¹¹⁶, dos intelectuais e cientistas. (SARMENTO, 2001, p 91). Um dos princípios básicos do partido era “Colocar a ciência a serviço do estado e da Coletividade, de forma que todos possam gozar igualmente de seus benefícios” (Anais da Câmara Municipal do Distrito Federal, 1933 *apud* SARMENTO, 2001, p.1 91).

Em abril de 1935, Pedro Ernesto se tornou o primeiro prefeito eleito pelo Distrito Federal. Para realizar o projeto educacional do Partido Autonomista, convidou Anísio Teixeira, educador baiano, signatário do Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova¹¹⁷ (1932) a “figura central do movimento de renovação educacional do Distrito Federal”. Anísio Teixeira defendia um projeto de sistema integral que incluiria as escolas primárias e secundárias e a universidade (TRINDADE, 2005). A criação da UDF representava um setor da sociedade que avaliava que a universidade iria “propagar as aquisições das ciências e encorajar a pesquisa científica”.¹¹⁸

A elaboração do projeto da UDF representou a resposta aos anseios da intelectualidade brasileira nas discussões promovidas pela ABC e ABE. Em torno dessa idéia gravitaram as mais importantes figuras da educação do período: Fernando de Azevedo, Hermes Lima, Lourenço Filho e Carneiro Leão, num esforço de planificar um centro de ensino com interesse nítido pela pesquisa e produção do saber (VICENZI, 1986) (SAMPAIO e SANTOS, 2008).

Em 4 de abril de 1935, Pedro Ernesto assinaria o Decreto Municipal Nº 5.513, que criava a Universidade do Distrito Federal. Anísio Teixeira convidou para o cargo de reitor Júlio Afrânio Peixoto (1876 -1947). A universidade viria a se organizar em cinco unidades básicas:

¹¹⁶ Organizar o novo estado [...] sob os seguintes princípios [...] b) Organização do trabalho de maneira a colocar empregados e empregadores em colaboração; c) Sindicato como órgão profissional, defendendo o empregado ou empregador dentro da legislação vigente (Anais da Câmara Municipal do Distrito Federal, 1933)(SARMENTO, 2001, p.91).

¹¹⁷ Desse grupo deve-se destacar o relator d”O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova (1932) que precedeu Anísio Teixeira, tendo dirigido a Instrução Pública do Distrito Federal, 1927 a 1930. (LEMME, 1988).

¹¹⁸ Um dos objetivos descritos escrito no Decreto nº 5513, de 4 de abril de 1935, que fundou a Universidade do Distrito Federal, a cópia do Decreto pode ser encontrada Arquivo Público Geral da Cidade.

- a) o Instituto de Educação, com direção de Manoel Bergstrom Lourenço Filho;
- b) a Escola de Ciências, com direção de Roberto Marinho de Azevedo;
- c) a Escola de Economia e Direito, com direção de Hermes Lima;
- d) a Escola de Filosofia e Letras, com direção de Edgard Castro Rebello e
- e) o Instituto de Artes, com direção de Celso Octávio do Prado Kelly

Os convidados tinham grande responsabilidade para construir a universidade, que simbolizava a conquista de um projeto. As convicções sobre a função da universidade ficaram mais uma vez registradas no discurso de Anísio Teixeira na inauguração dos cursos da UDF:

A função da universidade é uma função única e exclusiva. Não se trata somente de difundir conhecimentos. O livro também os difunde. Não se trata, somente, de conservar a experiência humana. O livro também a conserva. Não se trata, somente, de foi um dos pioneiros na divulgação preparar práticos ou profissionais, de ofícios ou artes [...]. Trata-se de conservar o saber vivo e não morto, nos livros ou no empirismo das práticas não intelectualizadas. Trata-se de intelectualmente a experiência humana, sempre renovada, para que a mesma se torne consciente e progressiva [...]. A universidade é, pois, na sociedade moderna, uma das instituições características e indispensáveis, sem a qual não chega existir um povo. Aqueles que não as têm também não têm existência autônoma, vivendo, tão-somente, como um reflexo dos demais. (TEIXEIRA, 1962, p.34)

Pedro Ernesto era muito querido por grande parte da população carioca por representar o médico bondoso que clinicava para os pobres e atendia dos grandes anseios da população, melhoria da rede hospitalar e escolar, ampliação do número de leitos e de vagas. Durante sua gestão como interventor e o início de sua administração na prefeitura o seu carisma aumentava junto a grande parte da população carioca e tornava-se mais ameaçador para seus adversários.

O setor da população ligado à Igreja Católica combatia Pedro Ernesto por sua posição contrária ao ensino religioso nas escolas públicas:

No princípio de 1935, Pedro Ernesto sofreu duras críticas dos meios católicos em virtude de sua oposição ao projeto de introdução do ensino religioso nas escolas públicas do Distrito Federal. Em 30 de março do mesmo ano, cedeu o teatro João Caetano para a sessão inaugural da Aliança Nacional Libertadora (ANL), uma frente política constituída pelos comunistas e os opositores de esquerda. (ROSEIRA, 2007, p.90)

A questão religiosa motivou muitas tensões após as perseguições aos católicos que ocorreram no mundo socialista. Os católicos brasileiros, cientes dessas perseguições e receosos de sofrerem um processo similar no Brasil, já que tinham receio (que para outros era esperança) de que o Brasil poderia “virar uma Rússia” (GOMIDE, 2005). Reagiam, então, a qualquer suposto perigo de ampliação do comunismo no Brasil, e a propaganda anticomunista era implacável. As manifestações a favor do ensino público e gratuito soavam como uma oposição à religião. E as pressões dos católicos sobre os políticos eram grandes.

Um dos líderes do Centro Católico Dom Vital, Alceu Amoroso Lima (1893-1983), também conhecido como “Tristão de Athayde”, associava Anísio Teixeira com uma tendência marxista na educação, acentuada pela militância de alguns colaboradores do educador baiano no Partido Comunista. Essa matriz interpretativa levava a afirmações do tipo:

A recente nomeação do Sr Anísio Teixeira para o cargo de Secretário da Educação do Distrito Federal mostra bem o firme propósito, em que está o Governo Municipal, de prestigiar um homem que hoje representa para o catholicismo brasileiro, um symbolo de hostilidade e quiça um apresto de perseguição .(NUNES, 1998, p.3)

A situação política da UDF encrudeleceu após o levante comunista promovido pela Aliança Nacional Libertadora (ANL) em novembro de 1935. Embora não fosse comunista e não fosse partidário de nenhuma forma de violência, Anísio Teixeira tinha contatos e escrevia artigos no jornal oficial da ANL. A prisão de alguns professores da UDF e assessores diretos de Anísio Teixeira, tais como Hermes de Lima, Edgard Castro Rabelo, Leônidas Resende e Luís Carpenter, por participação na conspiração que resultara no movimento armado, tornou a situação de Anísio insustentável. Acuado, ele encaminhou pedido de demissão ao prefeito, sendo substituído por Francisco Campos em dezembro de 1935. (SAMPAIO e SANTOS, 2008).

A UDF foi planejada, iniciada e inaugurada por Pedro Ernesto e Anísio Teixeira, e alguns meses depois os seus mentores foram impedidos de levar adiante o projeto que continuou ainda por quatro anos. O curso de Física neste primeiro momento, em 1935, não sofreu abalo nos planos que estavam sendo traçados dentro da Escola de Ciências.

4.2 A ESCOLA DE CIÊNCIAS DA UDF.

No Decreto que instituiu a UDF¹¹⁹, há, no Artigo 5, uma descrição informando que a Escola de Ciências ainda não estava definida, pois, como afirma o documento, “será organizada de modo a facilitar a formação de especialistas e pesquisadores, nos vários ramos de estudos gerais e aplicados que comportar” e informa que “tem por fim imediato habilitar profissionais e técnicos e aperfeiçoar-lhes a cultura especializada”.

A Escola de Ciências compreende as seguintes seções:

Ciências Matemáticas;

Ciências Físicas

Ciências Naturais. (Art. 21 da Lei 5.513 de 4 de abril de 1935)

O responsável pela direção e organização da Escola de Ciências foi Roberto Marinho de Azevedo (1878-1962), que **lecionava** Eletrotécnica na Escola Politécnica, era sócio fundador da ABC, havia trabalhado na Estrada de Ferro Central do Brasil no setor de eletrificação da estrada e era um divulgador da Teoria da Relatividade no Brasil, como já citamos.

Para compor a Escola de Ciências, Roberto Marinho convidou os “Professores Chefes”¹²⁰, que, por sua vez escolheram seus assistentes. Os primeiros Professores Chefes que assumiram as cadeiras foram (FAVERO, 1989):

Matemática: Lélío Itapuambira Gama e Francisco Mendes de Oliveira Castro, assistente;

Química: Alfredo Schaeffer e Durval Potyguara E. Curty, assistente;

Física: Bernhard Gross e Plínio Sussekind da Rocha, assistente;

Mineralogia e Geologia: Djalma Guimarães e Victor Leinz, assistente;

Botânica: Alberto José de Sampaio e Carlos Vianna Freyre, assistente;

Zoologia: Herman Lent e Lauro Travassos, assistente.

¹¹⁹ Decreto Municipal Nº 5.513.

¹²⁰ Que continuaram sendo denominados catedráticos, nas entrevistas de ex-professores, alunos e autores de artigos, por força do hábito, como é possível constatar nas entrevistas.

A fundação da Universidade do Distrito Federal (UDF) tanto quanto a fundação da Universidade de São Paulo (USP)¹²¹, criada um ano antes em 1934, pretenderam atender os anseios de modernização expressos pelos intelectuais e educadores na segunda metade da década de 20, quando houve um vigoroso debate nacional sobre a educação que nos convinha, com a destacada participação dos partidários da *escola nova*. (VICENZI, 1986), (PAIM, 1981)

Diversos pesquisadores estrangeiros especializados contribuíram para estabelecer duas instituições de ensino que deixaram sua marca na vida intelectual do país, a USP e a UDF.

Vários autores que escreveram sobre a História do Ensino Superior no Rio de Janeiro (PAIM, 1981, FÁVERO, 1989, VICENZI, 1986, FERREIRA, 1999) identificam a UDF como uma instituição de alta qualidade acadêmica.

Os autores (PAIM, 1981, FÁVERO, 1989, VICENZI, 1986) que publicaram sobre a UDF como um todo, citam e avaliam positivamente departamento de Física.

4.3 O INICIO DO CURSO DE FÍSICA DA UDF.

O curso de Física da UDF foi o primeiro curso no Rio de Janeiro inteiramente dedicado à Física. O objetivo deste curso era estabelecer o ensino e a pesquisa em Física no Distrito Federal.

De início, haverá na Escola de Ciências as seguintes cadeiras, destinadas, principalmente à formação do professorado secundário, para o ensino das disciplinas previstas na legislação federal em vigor (art. 24)

- a) Matemática
- b) Física, Química-Física
- c) Química Geral , Inorgânica e Orgânica ;
- d) Botânica
- d) Mineralogia e Geologia.

¹²¹ USP (Decreto nº. 6.283 de 25/01/1934).

O candidato ao professorado secundário de ciências, de acordo com a especialidade escolhida, dentro das previstas na atual legislação federal, habilitava-se pela Escola de Ciências, em um dos seguintes cursos (art. 25).

- 1 Curso de professor de Matemática
- 2 Curso de professor de Física
- 3 Curso de professor de Química
- 4 Curso de professor de História Natural.

Na Escola de Ciências estava previsto realizar “à medida das conveniências”, cursos de formação continuada e aperfeiçoamento de professores secundários, aperfeiçoamento, extensão e cursos livres (Art. 26). Nos documentos consultados, o único curso encontrado em relação à Física foi o curso de formação para professor secundário.

Para organizar esse curso, o diretor da Escola de Ciências, Roberto Marinho, que lecionava conteúdos de Física no curso de Engenharia e mantinha-se atualizado sobre a disciplina, escolheu um físico germânico que já havia realizado pesquisas na área: Bernhard Gross (1905-2002), que morava no Rio de Janeiro desde junho de 1933.

Alguns fatores que podem ter influenciado na escolha de Marinho para convidar Gross para dirigir o curso na UDF. O pesquisador já mantinha um contato com a comunidade acadêmica carioca, pois publicara em português, na Revista Brasileira de Engenharia, em 1932, um artigo de conteúdo muito atualizado: os Raios Cósmicos. Essa revista era editada pelo Professor de termodinâmica da Escola Politécnica do Rio de Janeiro, Francisco Xavier Kulnig. O artigo apresentava medições inéditas obtidas sobre a Radiação Cósmica¹²², que era o assunto pesquisado por Gross com o Dr. Erich Rudolf Alexander Regener (1881 – 1955), na Alemanha.

Em 1933, no mesmo ano que chegou ao Rio de Janeiro, Gross havia realizado no fim de ano conferências sobre os Raios Cósmicos no anfiteatro de Física da Escola Politécnica, onde Roberto Marinho lecionava. Um resumo dessas

¹²² Radiação cósmica (ou raios cósmicos) é constituída de uma variedade de partículas originárias do espaço exterior, que ao penetrarem as camadas da atmosfera terrestre chocam-se violentamente com os núcleos atômicos produzindo como que uma “cascata” de novas partículas e radiações secundárias. *apud* (TAVARES, 2009)

conferências foi publicado na mesma Revista Brasileira de Engenharia no início de 1934¹²³.

De qualquer forma, o título do curso superior obtido em 1932 na Universidade Técnica de Stuttgart, na Alemanha, foi registrado em 1934 na Escola Politécnica tendo como parecerista Roberto Marinho (GROSS, 1976, p.20). Ciente do currículo de Bernhard Gross e de suas habilidades de pesquisador, este lhe pareceu o mais indicado para organizar o curso de Física da Escola de Ciências, e convidou-o pouco antes da inauguração. Gross descreveu o convite da seguinte forma¹²⁴:

Pessoalmente só tomei conhecimento do que se passava [sobre a criação da UDF] quando em Janeiro de 1935, fui visitado em casa pelo Professor Roberto Marinho e, com grande surpresa minha, convidado para o cargo de Professor de Física. Hesitei inicialmente, acostumado como ainda estava ao sistema alemão. Na Alemanha só se costumava chegar ao cargo de Professor Universitário quando já se tinha atingido idade mais madura, de 40 anos ou mais, e eu então só estava com 30 anos. Mas acabei aceitando e já em Março de 1935 iniciei as aulas (GROSS, 2000, p 20)

Todas as decisões iniciais de programa¹²⁵ ocorreram por parte de Bernhard Gross, como descreve, a parte de Física que era lecionada aos alunos concomitante com a Matemática:

[...] eu posso dizer de maneira geral como era o currículo. Era um semestre de Mecânica, quer dizer, não como mecânica para engenheiros, mas como mecânica para físicos, um semestre de Termodinâmica, um semestre de eletromagnetismo, um semestre mais ou menos de ótica e um de física atômica. (GROSS, 1976, p.13)

A escolha do professor assistente ocorreu, avalia-se, por obra do acaso. Bernhard Gross trabalhava no Instituto de Tecnologia¹²⁶, onde também trabalhava Plínio Sussekind Rocha. O primeiro cargo de assistente de Gross foi resultado da solicitação de Plínio Sussekind, que foi ao INT procurar por Gross com intuito de aprender. Quando iniciou o trabalho no INT, Plínio Sussekind era um jovem

¹²³ Tomo XXVII, nº1, janeiro de 1934.

¹²⁴ Muitas informações sobre UDF foram extraviadas, de forma que a entrevista. Bernhard Gross (depoimento em 1976). Rio de Janeiro, (CPDOC, 2010. 92p.) e artigo Lembranças de um Físico no Rio de Janeiro(GROSS,2000) foram documentos bastante usados. Gross por ter organizado o curso, trabalhado e acompanhado o trabalho da UDF após a sua saída e possuir uma memória excepcional se tornou uma valiosa fonte de informações e análise.

¹²⁵ Este programa usado de 1935 até 1937, que foi planejado por Gross, infelizmente, não foi localizado em nenhum dos arquivos pesquisados, até o momento da defesa deste trabalho.

¹²⁶ Atualmente Instituto Nacional de Tecnologia (INT).

professor de Física numa escola da Prefeitura em Marechal Hermes. (GROSS, 1976, p13).

Gross identificou qualidades no assistente no INT e ofereceu-lhe “um curso particular”, conforme descreve:

De qualquer modo ele começou a trabalhar comigo. Ele tinha, como cedo se verificou, uma grande visão, uma visão muito geral. Achei que era interessante ele se familiarizar um pouco com eletricidade e com medidas. Então disse a ele: olha vamos fazer um circuito de ponte, fazer as medidas elétricas não muito difíceis; e também comecei a dar uma espécie de curso particular sobre circuitos: oscilações em circuitos elétricos, que sempre era um dos assuntos de que gostava. Vi logo que ele era extremamente inteligente e também com ele tive relações ótimas de colegas e pessoais. (GROSS, 1976, p.13)

Esta interação que foi um acaso feliz que rendeu a Plínio Sussekind Rocha o convite para trabalhar como assistente de Física Teórica na UDF. Gross afirmava que o acaso tem um papel importante em tudo: “Em 34 comecei um trabalho por acaso. Aliás, acho que **o acaso** joga um papel muito importante em tudo. A gente no fundo precisa aproveitar-se dele”. (GROSS, 1976, p.13)

Naquele tempo a Light¹²⁷ estava interessada em saber a resistência do isolamento dos cabos telefônicos, que ela usava, então, solicitou ao INT um estudo que foi desenvolvido por Gross e seu assistente. O tema era um fenômeno que já o fascinava na Alemanha, além de Raios Cósmicos; era o que se chama a absorção dielétrica. Com um material recém adquirido no INT e uma “instalação bastante crua começava-se a medir a absorção dielétrica”. (GROSS, 1976, p. 13)

Gross desenvolveu a pesquisa experimental sobre absorção dielétrica, com Plínio Sussekind e a partir das medidas concomitantemente foi aprofundando estudos teóricos sobre absorção dielétrica chegando a publicar uma série de artigos, alguns com Plínio. Gross avaliou que o assunto considerado importante na época, “de certo modo, ainda hoje¹²⁸ continua, porque ainda se trata de um assunto que é tão atual como naquele tempo”. (IDEM, 1976, p13)

Por causa do trabalho realizado no INT por Gross e Plínio, as aulas de Física da UDF, não por acaso, mas por praticidade para os professores, ocorriam no anfiteatro do Instituto, enquanto as outras matérias, de matemática, por exemplo,

¹²⁷ Essa empresa era a Tramway, Light and Power Company (VARGAS, 1994, p.249) empresa de origem Canadense, conhecida como LIGHT.

¹²⁸ A declaração é de 1979.

eram lecionadas em uma escola da prefeitura situada na Praça de Caxias (hoje Largo do Machado).

Como diversos outros professores, Plínio Sussekind acumulou, então, nessa época três trabalhos: era assistente de Gross em duas instituições, INT e UDF e ainda tinha o cargo de professor de Física do ensino médio.

Em 1935, iniciou a primeira turma no curso de Física. Pelo tanto que havia por resolver, e provavelmente também pela pressa para começar, a primeira turma não realizou vestibular. O que não surpreendeu Gross, pois informou que quando havia entrado na Escola de Engenharia, em Stuttgart, era necessário “ ser aprovado pelo professor, admitido por ele, não tinha vestibular.” (GROSS,1976, p.88)

No curso de Física da UDF a exigência para o ingresso nessa primeira turma era que o aluno já cursasse outra faculdade ou estivesse formado. Os selecionados já formados eram engenheiros, pois não havia até então nenhum outro curso de Física, no Rio de Janeiro. O curso de “Ciências Físicas e Matemáticas” da Escola Politécnica foi extinto em 1890, como foi apresentado no capítulo anterior.

Essa primeira turma era considerada “uma elite”. Levando em conta a formação obtida na Alemanha por Gross, era um elogio para esses alunos. Gross lembra-se de alguns alunos:

A primeira turma, de uns 15 alunos, era uma elite, a maioria já formada em engenharia [...] a primeira turma da Universidade Federal¹²⁹ tinham uma série de alunos muito bons. Um era o Gabriel Fialho de Almeida. [...] Tinha o Dodsworth que era filho do ex-prefeito do Rio. Tinha o Weimar Pena. (GROSS, 1976, p.18)

Mostrando que além de possuir ótima memória era um professor atento, o professor Gross afirmou, em 1976, sobre a turma de 1935:

Tinha dois Guedes: um era Francisco, o outro me lembro depois. Se não me engano, um, depois, se tornou diretor do Instituto Brasileiro do Café. Tinha uma moça Ivone... Eu me lembro do nome de antes de casar, porque depois ficou no Instituto de Tecnologia: Stourdztzé. Ela trabalhou depois no Instituto de Tecnologia, era Ivone, todo mundo lá sabe quem é, mas não me lembro do nome de casada dela. Bom, os outros alunos, eu não me lembro (IDEM, p.18)

¹²⁹ Aqui Gross comentou um engano, pois a Universidade não era Federal e sim municipal.

Sobre a turma que ingressou em 1936, ele afirmou ser menor¹³⁰ do que a segunda. Iniciou, então, um depoimento sobre a segunda turma:¹³¹ “Eu me lembro de um que era o Salo Brandt, que depois foi prefeito de Niterói ou pelo menos de algum Município do Estado do Rio”. (GROSS, 1976, p 18)

Compara o conteúdo com o seu curso realizado poucos anos antes: “A matéria correspondia aquilo que naquele tempo se dava em um curso de física geral na Alemanha”. (GROSS, 2000, p.5) Uma grande diferença entre curso que Gross havia cursado e o que lecionava na UDF é que o do Rio de Janeiro se assemelhava ao de outras universidades do século XVIII – “a Física de GIZ”, como denominou. Essa denominação se deve ao fato de que, ao ser criada, a UDF não possuía laboratórios, pois não dispunha de um edifício próprio:

Com isto faltava também um laboratório de física e todo o equipamento de ensino e de pesquisa que o ensino de física exigia. Por isto fui forçado a dar maior ênfase a teoria, em detrimento da física experimental. Mas tentei adotar uma orientação objetiva e mostrar as aplicações da teoria. Era ciente do desprezo com que se considerava na Alemanha a tendência puramente acadêmica do ensino da física que predominava em muitas Universidades nos séculos XVIII e se costumava chamar de física de giz porque giz era o único equipamento que se utilizava no ensino. (GROSS, 2000, p.5)

Gross fez referência a falta de experimentos na UDF, pois não havia aulas de Física experimental no início do curso e informou que essas aulas só iniciaram sob a responsabilidade de Joaquim Costa Ribeiro (1906-1960): “Algo mais tarde veio também, como assistente, o Professor Costa Ribeiro que iniciou as primeiras aulas práticas dadas, pelo que me lembro, no laboratório de Física da Escola Politécnica”. (GROSS, 2000, p.5)

As aulas de Física Experimental da UDF ocorriam no laboratório de Física da Escola Politécnica, local onde Costa Ribeiro também lecionava como livre docente, desde 1934.

Em 1936, foram feitas muitas solicitações por parte dos professores para a Escola de Ciências. Entre as quais destacamos: materiais de laboratório, livros e assinaturas de revistas. No caso da Física, como Bernhard Gross era alemão, o

¹³⁰ Foram encontradas duas listas com os números de alunos matriculados no curso de Física. Em 1936 o número total de alunos matriculados era de 23 e em 1937 o número havia diminuído para um total de 14 alunos. Ver quadros 1 e 2.

¹³¹ Mas neste trecho da entrevista o assunto se desviou e não houve mais comentários sobre a segunda turma.

material de laboratório e livros foram adquiridos na Alemanha, pois eram de seu conhecimento. Também foram solicitadas assinaturas de revistas internacionais. Em dezembro de 1936 a UDF fez 18 renovações e 26 novas assinaturas de revistas científicas. As revistas que foram assinadas ligadas à Física eram: NATURE, REVIEW OF MODERN PHYSICS, SCIENCE PROGRESS, SCIENTIA (BOLOGNA) ANNALEN DER PHYSIK.

Em 19 de maio de 1937, foi criada oficialmente a comissão de julgamento dos exames vestibulares dos candidatos aos cursos de Professor Secundário. Os nomes de Bernhard Gross e Plínio Sussekind Rocha aparecem como os responsáveis pela Física. Foi realizada a seleção e as solicitações foram atendidas. Chegaram os livros e o material de laboratório solicitado, com objetivo de ser utilizado não apenas para demonstrações, mas para pesquisa:

Em particular, o professor Costa Ribeiro que estava sempre muito interessado em ótica.

Eu me lembro que no último ano, em 37 (que eu estava lá em 37, no começo), compramos um Banco Ótico mais completo da LEITZ da Alemanha [...] Pois é o que havia naquele tempo de mais completo, para fazer interferometria, etc. Servia tanto para o ensino quanto para a pesquisa. Também começou-se a comprar livros. O Handbuch Der Physik, em alemão, Handbuch Der Experimental Physik (GROSS, 1976, p.19)

As condições de trabalho pareciam estar melhorando e o cenário se aproximava do projeto de curso de Física inicialmente planejado quando houve uma ação contra a acumulação de cargos públicos, que acabou por prejudicar o curso da UDF. Essa acumulação de cargos, bastante comum na época, passou a ser impedida através da nova Constituição, promulgada em 1937, em seu artigo 159: “É vedado a acumulação de cargos públicos remunerados da União, dos Estados e dos Municípios”. Esta lei ficou conhecida como “a lei da desacumulação”. (RODRIGUES, 2001, p. 46)

Em fins de 1937 Bernhard Gross precisou decidir se continuava na UDF ou no Instituto de Tecnologia por causa da lei da desacumulação. Como consequência, a UDF perdeu muitos professores que optaram por outros locais de trabalho. Gross optou pelo INT, pois já estava conseguindo organizar o laboratório e realizar pesquisas, e considerava que o Instituto “dava muito mais facilidade para pesquisa” na época da desacumulação e “ainda por muito tempo” manteve-se com melhores

condições de trabalho que a Universidade (GROSS, 1976, p.19). O professor Gross continuou exercendo suas atividades até o início de 1938, quando ocorre a sua designação para participar em caráter extraordinário:

Dr. Bernhard Gross, designado pelo Secretário Geral de Educação e Cultura da Prefeitura do Distrito Federal, sem ônus para os cofres municipais a integrar a Comissão Examinadora das provas finais de Física e Físico-Química da Escola de Ciências da Universidade do Distrito Federal, correspondentes ao ano letivo de 1937. Em 29 de janeiro de 1938 e registrado em 4 de fevereiro de 1938. Ver figura 13.

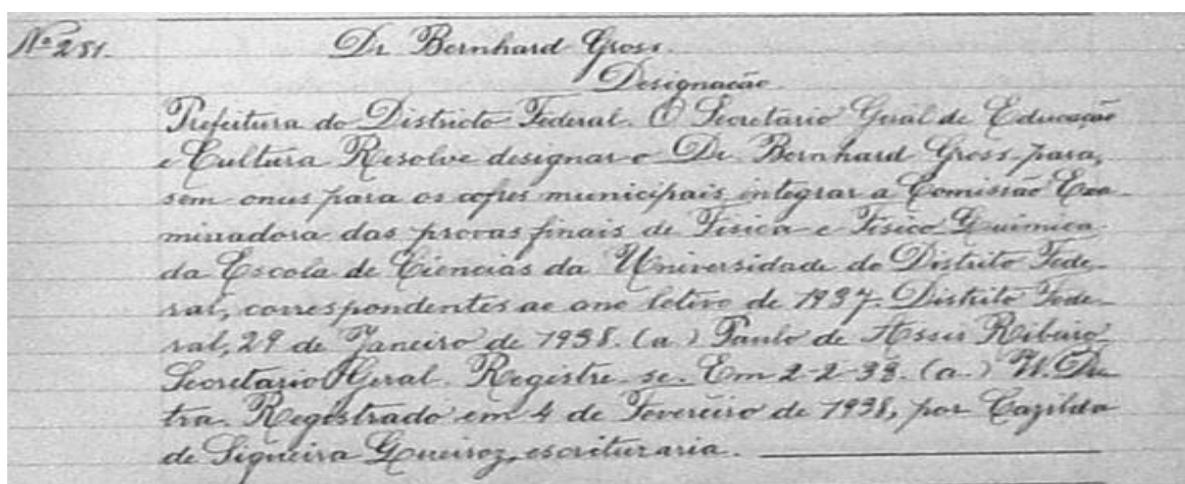


Figura 13: Designação de Bernhard Gross para Comissão de Provas Finais de Física. Livro De Registro E Designações De 1937 /38/39. (ARQUIVO UDF/ISERJ)

Após a saída de Bernhard Gross, seu assistente Plínio Sussekind Rocha, que também acumulava diversos cargos públicos, optou por sair de todos os cargos e foi estudar na França.¹³² O projeto que Gross havia construído para um curso de Física, para ser implementado sob sua coordenação, foi entregue ao professor Joaquim Costa Ribeiro.

¹³² Sussekind retornou ao Brasil em 1941 e, em junho de 1942, foi nomeado catedrático de "Mecânica Racional, Mecânica Celeste e Física Matemática" da Faculdade Nacional de Filosofia (FNF).

4.4 APÓS A SAÍDA DO PROFESSOR BERNHARD GROSS.

Após a saída de Gross não foi possível identificar nos depoimentos ou nos documentos uma alteração no departamento de Física, o que parece surpreendente, pois o professor Gross mostrou, pela longa entrevista na qual descreveu em detalhes a fundação e o funcionamento do departamento de Física, descrevendo seu grande envolvimento com o curso. Como se explica não encontrar registros pesados nos depoimentos sobre o funcionamento da UDF sem a participação direta de Gross? Uma das hipóteses é que ele continuou apoiando Costa Ribeiro, que ficou responsável pelo departamento. Outra hipótese é que os alunos que mais conviveram com Gross e fizeram parte da primeira turma de Física da UDF (1935-1937) saíram formados, quando o professor Gross optou pelo INT.

Nos seus depoimentos Gross não lastima o fato de sua participação pioneira no projeto do curso de Física ter sido interrompida. Lembra que o primeiro projeto que construiu em relação ao Brasil era bastante antigo, fazia parte dos planos ou sonhos de infância, antes de optar pela Física. O acaso o trouxe de navio, de tão longe de casa e após a primeira visita, em 1914, aos 9 anos. Depois, aos 14 anos de idade, ao escrever seus projetos em seu diário pessoal deixou o registro: “Não sei o que vou estudar. Talvez seja Agricultura, mas, certamente, pretendo viver no Brasil”. (GROSS, 1976, p.74) Gross também decidiu cedo pela Física. Nessa época, mesmo na Alemanha, bem mais desenvolvida em Física do que no Brasil, os cursos com especialidade como a Engenharia eram os que atraíam, mas a Física o fascinou e mudou seus planos:

Comecei primeiro, a estudar Eletrotécnica. Depois soube que se podia estudar Física, na Escola de Engenharia, isto é “Física Técnica”. Foi aí que comecei a estudar Física. [...] Então, entrei nesta carreira no tempo em que isto, mesmo na Alemanha, era uma coisa um pouco fora do comum. Em geral era considerado, um ofício sem muita esperança de ganhar muito, o que aliás era verdade. (GROSS, 1976, p. 73)

Outros detalhes sobre sua formação foram obtidos por seus alunos e colegas do Instituto de Física e Química de São Carlos (IFQSC):

Estudou eletrotécnica e recebeu o diploma de engenheiro físico pela Universidade de Stuttgart, em plena época de ouro da física alemã. Foi aluno de, Erwin Schrödinger, Erich Regener, Paul Peter Ewald, Martin Kutta,

entre outros, até concluir seu doutoramento, em 1931, com um estudo sobre raios cósmicos. (BELDA, 2008 p.34)

Essa foi uma das grandes épocas da Física alemã, por isto, o ambiente para pesquisa era bom, mas a depressão econômica dificultava a obtenção de um emprego. “Não havia emprego para os Físicos nem nas universidades.” (GROSS, 1976, p.73) Gross avaliou que as condições de trabalho “aqui (no Brasil) eram melhores, naquele tempo”. O salário no Rio de Janeiro, pago pelo Instituto de Tecnologia, bem como o salário acumulado da UDF, eram considerados bons. O comentário permite avaliar o poder aquisitivo de um professor universitário:

A vida, naquela época, era bastante barata. Acho, que em termos de comparação, eu recebia um salário de mil e quinhentos réis¹³³, e era um salário bastante bom, para um funcionário do serviço público. Pelo que me consta o dólar, ficava em torno dos 12 ou 14 mil réis, mais ou menos. Então, se você calcular em dólar, o salário era baixo, relativamente, mas apesar disto dava para viver perfeitamente bem. Depois, com os três mil que eu acumulava, era até bastante bom. Naquele tempo, comprava-se, por exemplo, uma casa em Ipanema por cem contos de réis. (GROSS, 1976, p.75)

No Rio de Janeiro o salário era considerado um atrativo, entretanto as condições para pesquisa estavam muito distantes do seu aprendizado na Alemanha. Lá a pesquisa fazia parte da vida de Gross, ativamente:

Eu já tinha publicado quatro trabalhos¹³⁴. O primeiro com o professor [Paul Peter] Ewald, os outros com o professor [Erich] Tegener, sobre radiação cósmica. Justamente o último teve maior repercussão, era sobre aquela transformação utilizada na interpretação de curvas de absorção. (GROSS, 1976, p.74)

Nas primeiras conferências que fez no Rio de Janeiro, Bernhard Gross afirmou aos ouvintes que realizava “*pesquisas de ponta*”, para época:

¹³³ 1 conto de Reis valia 1000.000 de Reis, ou seja o salário de 1000 a 1500 mil Reis = 100.000 a 1500.000= 1,0 a 1,5 contos de Reis.

¹³⁴ Os trabalhos publicados por Gross, antes de vir para o Brasil: Gross, B., 1932, "Zur Druckabhängigkeit der Ionisation der Ultrastrahlung", Zs.f Phys., 78,Gross, B., 1932, " pp. 271-278.;Gross, B., 1933a, "Über die Druck-und Temperaturabhängigkeit der Ionisation bei Ultrastrahlung",Zs. f Ptys., 80, pp. 125-133.;Gross, B., 1933b, "Zur Absorption der Ultrastrahlung", Zs.f Phys., 83, pp. 214-221.pp. 271-278;Gross, B., 1933a, "Über die Druck-und Temperaturabhängigkeit der Ionisation bei Ultrastrahlung",Zs. f Ptys., 80, pp. 125-133.Gross, B., 1933b, "Zur Absorption der Ultrastrahlung", Zs.f Phys., 83, pp. 214-221.(*apud* BUSTAMANTE e VIDEIRA, 1991.)

[...] das especulações de Maxwell às concretas ações de Hertz, passando pelas experimentações de Roengten, com raios X, e pelas pesquisas dos Curie, relativas ao Rádio a ciência física avançou até a descoberta dos raios cósmicos por Hess e a interpretação da estrutura do átomo. [...] Os raios cósmicos ou raios ultra-gamma, nomes que exprimem a proveniência e a intensidade de energia das novas radiações, constituem hoje um campo de pesquisas a que se atiraram com ardor os físicos da vanguarda, em todo o mundo, provocando sensacionais ascensões as altas camadas da atmosfera (Piccard) e dando lugar a trabalhos em galerias profundas e com aparelhos submersos. (GROSS, 1935, p. 6-12)

Sobre estas pesquisas e medidas de Raios Cósmicos, informou que medidas tinham a “amplitude de variação das condições de absorção dos Raios Cósmicos em nenhuma outra série de experiências excedeu a realizada pelos pesquisadores de Stuttgart”. (GROSS, 1935)

O Instituto de Física da Escola Técnica Superior de Stuttgart, dirigido pelo Professor Regener, participou de atividades investigadoras que visaram precipuamente a determinar o poder de penetração e da energia dos Raios Cósmicos”. Foram registrados, pelos aparelhos desse Instituto, os valores da absorção dos Raios Cósmicos pelas camadas de ar, numa espessura de 32 km¹³⁵, a contar da crosta terrestre; as medidas foram também efetuadas com interposição de uma camada de água de 250m de espessura no Lago de Constança. (GROSS, 1935, p.6)

Embora na Alemanha Gross tivesse a oportunidade de participar de pesquisas de vanguarda – para usar um termo dele –, quando veio para o Rio de Janeiro o físico avaliava que as condições para continuar suas pesquisas não eram grandes:

No fundo eram realmente poucas. Sabia-se que o Brasil era um país que começava a se desenvolver industrialmente. Então, havia a idéia de que não podia deixar de ter possibilidade nesta área. Agora, informações diretas, precisas, não tive. (GROSS, 1976, p.74)

Apesar das condições no Rio de Janeiro na década de 1930, Gross enfrentava as dificuldades com empenho, obtendo resultados possíveis, como fez na UDF e no INT. Mesmo após sua saída do curso de Física, manteve o contato com os seus colegas de magistério carioca, Plínio Sussekind Rocha e Joaquim Costa Ribeiro. E sua participação não se restringia ao circuito da Física na Universidade e no Instituto Nacional de Tecnologia. Ficou sócio da Academia Brasileira de Ciências,

¹³⁵ Gross falou sobre estas medidas realizadas na entrevista de 1976 “também medidas com balões-sonda, que subiam a 20.000 metros de altura, mais exatamente a 18500 metros”.

em 1934, e fez parte da Associação Brasileira de Educação (ABE). Manteve o contato com seus colegas da UDF, Francisco e com Venâncio Filho, professor de Física do Instituto de Educação.



Figura 14: Membros da Associação Brasileira de Educação, em 1938. Gross está ao centro, sentado, seus colegas da UDF, encontram-se em pé, Venâncio é o terceiro e Costa Ribeiro o quarto, contando da esquerda para direita. (Acervo MAST)

O professor Francisco Venâncio Filho já era conhecido de Gross, antes de trabalhar na UDF. Foi ele quem o apresentou a Dulcídio Pereira¹³⁶, da Escola Politécnica, onde fez os primeiros contatos com os professores assistentes Joaquim Costa Ribeiro e Francisco Mendes de Oliveira Castro (1902-1993).

Em 1937, o professor Oliveira Castro também precisou optar entre a Escola Politécnica, onde já lecionava, e a UDF, onde era o assistente de Lélío Itapuambira Gama, no curso de matemática. Oliveira Castro foi admirador e colaborador da Física, e testemunhou vários acontecimentos. Um acontecimento marcante para Oliveira Castro ocorreu em maio de 1925 na entrada da Escola Politécnica quando encontrou um dos visitantes mais famosos: Einstein (CASTRO, 1988, p.4) Em seu depoimento lembra que as Teorias de Einstein começaram a fazer parte e foi uma referência na sua vida de estudante, pois sua entrada no curso superior, em 1919, coincidiu com a divulgação do Eclipse de Sobral:

Na época houve o eclipse de 1919, e se tratava de verificar uma consequência da Teoria da Relatividade, que era o desvio dos raios luminosos de uma estrela, passando rasantes ao sol. A luz tinha peso. Essa

¹³⁶ Dulcídio Pereira ocupou o cargo de Henrique Morize após a sua aposentadoria

consequência foi verificada e daí em diante começou-se a falar em Einstein, mas ninguém sabia o que era Relatividade. (CASTRO, 1988, p.2)

Oliveira Castro, em 1937, optou pela Escola Politécnica e lembra que ao assumir o cargo de assistente do professor Lélío aprendeu muita matemática, mas não se distanciou da engenharia e sua avaliação sobre as condições de trabalho na UDF:

Não era muito favorável ao desenvolvimento da ciência a situação daquela época, porque não havia bolsa de estudos, não havia tempo integral, os professores eram obrigados a ter muitas atividades. (E quem eram os professores?)Eram professores autodidatas, que não tinham feito curso especial, nem de matemática nem de física, nem dentro nem fora do Brasil. O contato com professores estrangeiros era esporádico, vez ou outra vinha um aqui, a gente assistia a uma conferência e se ficava tendo uma ligeira idéia do que se estava fazendo. (CASTRO, 1988, p.6)

Embora fosse identificado com a matemática, Oliveira Castro, já estava ligado à Física experimental, chegando a colaborar, quando estudante da Escola Politécnica, na organização do laboratório onde Marie Curie ofereceu um curso, em 1926:

Quando Madame Curie esteve aqui, em 1926, mais ou menos, ela e a Irene, deram um curso de um mês na Escola de Engenharia, medidas de radioatividade. E o Hime ficou encarregado de fazer as medidas, ela indicava o que tinha que fazer e ele montava aquele negócio todo. Eu sei disso, porque ele me chamou para ajudar, eu sabia um pouco de medidas elétricas naquele tempo. E chamou também o Othon Leonardos para a parte de mineralogia, tinha lá substâncias radioativas. Ajudamos a fazer esse curso. (CASTRO, 1988, p. 24)

Após a saída da UDF, mesmo sem a bolsa de estudos, Francisco Oliveira Castro, continuou interessado pelos fenômenos físicos e sua interpretação matemática, iniciando sua carreira de pesquisador com a colaboração de Gross, quando publicou seu primeiro trabalho em 1939. O trabalho foi publicado nos Anais da Academia Brasileira de Ciências e outra revista alemã, Zeitschrift F. Phepik. (CASTRO, 1988, p.7)

Oliveira Castro foi fazer parte da equipe do INT, trabalhando com Plínio Sussekind e Gross, e recorda que estudava por conta própria a equação de Volterra quando surgiu a oportunidade de aplicá-la para resolver um problema relacionado

aos dielétricos que Bernhard Gross e Plínio Sussekind Rocha pesquisavam (CASTRO, 1988, p.7)

Uma característica que diferenciava Gross de outros era o compromisso com o trabalho e a iniciativa para transformar o que fosse possível. No trecho a seguir, faz uma avaliação das condições de trabalho e da total ausência das condições para pesquisa, quando assumiu o emprego no INT:

Quando eu comecei no Instituto de Tecnologia, frequentemente vinha também o professor Lafayette, que era professor de física na Escola de Medicina, que se interessava por estes assuntos. Isto era antes da desacumulação. Todo mundo, então, tinha pelo menos, não digo seis, mas pelo menos cinco empregos. Eu desconfio que ele também tinha qualquer função na Tecnologia, mas isto não sei não. De resto eu estava, completamente sozinho numa sala que tinha e... bom, uma sala que era vazia. Não tinha ainda divisão de física. Aliás, **estava criada no papel**, e o diretor (?) bom, não sei, no papel era o engenheiro Anibal de Souza, que mais tarde passou para o Departamento de Propriedade Industrial. Quer dizer, ele praticamente nunca exerceu física lá na Tecnologia. Estava mais ocupado em patentes e estas coisas. (GROSS, 1976, p.11) (Grifo da pesquisadora)

As condições para realizar “pesquisas de ponta” na Alemanha também não tinham facilidades, ao contrário, Gross tinha pouco dinheiro e ouvia o conselho do seu professor Stamreich, que frequentemente dizia: “Para fazer alguma coisa, precisava-se primeiro pensar e depois comprar o aparelho”. E algumas vezes, não houve gasto algum. Gross tomou providências para montar o laboratório do Instituto de Tecnologia – teve a audácia de pedir e contou com a generosidade dos outros para emprestar. Mesa, cadeiras, escrivaninhas foram emprestados. Alguns instrumentos puderam ser comprados, mas outros foram obtidos no Observatório Nacional que tinha equipamento elétrico comprado por Henrique Morize. Conseguiu nessa época, uma “fonte de tensão, compraram-se uma bateria de acumuladores, de 500 volts.” Conseguiu emprestado um galvanômetro, e outros aparelhos. E assim foi montado o laboratório do INT que na sua avaliação “fez-se aquele trabalho que não era uma coisa assim, vamos dizer, não acho que era uma obra mestre, mas continha alguns aspectos experimentais interessantes”. (GROSS, 1976, p.11)

Outras observações, sobre a aversão dos brasileiros em realizar atividades manuais consideradas menos nobres, que já foram relacionadas à herança escravocrata brasileira, mostram uma diferença de atitude em relação a de Gross:

[...] eu ouvi muitas vezes, a frase: “Este trabalho não é de engenheiro”. Os engenheiros, não sujam as mãos. Quando precisam transportar um acumulador de uma mesa para outra, chamam o servente. Não cabe ao técnico fazer isto. Um pouco exagerado, não é, mas certamente esta atitude **era** predominante. Existia, também, uma preferência por equipamento bonito, com uma certa ausência dos essenciais miúdos, de modo que se encontravam muitos laboratórios aparentemente bem equipados, mas onde só uma certa parte do equipamento trabalhava. Eu acho que estas atitudes e estas situações estão mudando. (GROSS, 1976, p.38)

Como pesquisador na Alemanha, Gross tinha hábitos bem distintos de seus colegas, adquiridos em outro ambiente de pesquisa onde se produzia o próprio material:

O que me favoreceu, certamente, foi o seguinte: foi a orientação do Instituto, em que eu trabalhei, onde o físico não precisava saber nada, mas precisava saber fazer tudo, quer dizer, precisava ter a capacidade de saber fazer as coisas com as próprias mãos, de não depender de equipamento, de saber aproveitar o que existia e saber fazer o que não tinha, isto me favoreceu. (GROSS, 1976, p.89)

Para criar ou construir um aparelho, no entanto, é necessário ter uma oficina com técnicos com habilidade e material. Não havia no Rio de Janeiro a tecnologia da Alemanha para a aparelhagem. Podemos observar que grande parte do material do laboratório encontrado no CPII, datados do século XIX e início do XX, vinha da Alemanha. O material do Observatório, onde Morize trabalhava, também vinha da Europa¹³⁷ (COLEÇÃO DE INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS DO MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS, 2003,48 p). Evidentemente não era possível construir todos os aparelhos, então a aquisição de instrumentos para pesquisa definia a possibilidade de continuá-la, como podemos identificar no depoimento de Gross, no seu artigo sobre “Estudos Dielétricos”:

As pesquisas anteriores esclareceram suficientemente o comportamento de um condensador real (isto é, com dieléctrico anômalo) como elemento do circuito eléctrico, mas ainda deixaram em suspenso a solução do problema

¹³⁷ Podemos inferir pelas informações descritas dos materiais apresentados na tese, nos registros do MAST (MAST, 2003)

da existência de um valor limite para função hereditária (φ). Já tínhamos concluído pela necessidade de estender o intervalo de medida além dos 2/1000 seg. obtidos pelo methodo strobographico, **o que na época não podíamos fazer por falta de aparelhagem apropriada**” (GROSS, 1938) (Grifo da pesquisadora)

Como as qualidades do pesquisador tinham sido identificadas e o objetivo do Instituto era desenvolver as **pesquisas**, o aparelho foi adquirido – um pêndulo de Helmholtz – por autorização do diretor do INT, Ernesto Lopes da Fonseca Costa, que o apoiava colaborando de forma decisiva para que um ambiente com condições mínimas para pesquisa fosse estabelecido, em pequenas proporções, mas existisse. (GROSS,1976, p.7).Este era o objetivo do INT: a pesquisa que visava auxiliar a indústria, como afirma Fonseca Costa, em 1934:

Fazer indústria, hoje em dia, não é mais, como outrora, possuir mas fórmulas empíricas que passavam de pai a filho como legado de família, sim, aplicar os princípios científicos que permitam atingir os fins colimados. Não se pode aproveitar uma matéria prima sem o conhecimento exato de sua essência, isto e, sem a determinação dos algarismos que definem as suas propriedades, critério único que deve presidir **as operações industriais orientadas pela ciência**. (COSTA in CASTRO, 1981, p.7) (Grifo da pesquisadora)

A determinação de constantes físicas indispensáveis ao conhecimento das diferentes propriedades de matérias-primas, as propriedades dielétricas das resinas e fibras indígenas utilizáveis na indústria de material elétrico eram os objetivos perseguidos no INT e desenvolvidos pela equipe da seção de Física Tecnológica e de Medidas Físicas. (COSTA in CASTRO, 1981, p21) Desde 1932 que no INT se desenvolveu pesquisas sobre o motor à álcool, comum e do álcool anidrido, sobre os aparelhos para a secagem de produtos industriais, filtrações, etc., (COSTA in CASTRO,1981, p.28) de forma que é possível constatar no INT um local onde a pesquisa aplicada se desenvolveu desde o início da década de 1930, na cidade do Rio de Janeiro.

Para Gross, a renúncia da Chefia do curso de Física da UDF em favor do INT foi acertada, pois nesse implementou e coordenou a pesquisa na Divisão de Eletricidade e Medidas Elétricas. Gross foi autor de 169 trabalhos relacionados ao Instituto no período de mais de trinta anos em que nele trabalhou. (CASTRO, 1981, p 108) Foi possível, em 1946, dar continuidade **“em uma linha de pesquisas ligada**

ao estudo de Raios Cósmitos e fenômenos de radiação”. No ano seguinte Gross:

[...]participa de reunião internacional da UNESCO sobre raios cósmicos realizada em 1947 na Cracóvia. A partir daí inicia trabalhos intensivos nesta área, realizando os primeiros estudos sobre *fall-out* radioativo no Brasil, utilizando-se para isto de contadores Geiger- Müller desenvolvidos no próprio INT. Continua também seus estudos sobre fenômenos dielétricos, e desenvolve posteriormente um tipo inédito de dosímetro utilizado para a monitoração de raios gama, entre outras aplicações.” (CASTRO, 2008, p.40)

Em resumo, para Gross, a “lei da desacumulação” não impediu que realizasse as pesquisas em Física – planejadas para ocorrerem na UDF – e regularizou alguns casos (fora da UDF) onde os funcionários mal (ou nem) trabalhavam, no caso do curso de Física essa lei trouxe prejuízos acadêmicos. A UDF perdeu dois bons colaboradores. O fato de Gross ter conseguido dar prosseguimento em algumas pesquisas no INT e ir conseguindo montar um laboratório onde desenvolveu as primeiras pesquisas sobre resistores e eletretos favoreceu o ambiente científico que não havia sido implementado na UDF. Foi, então, no INT e não na UDF que alguma pesquisa foi desenvolvida por Gross e também por Oliveira Castro, dois professores da UDF que, em 1937, optaram pelo INT.

A Física na UDF não era lecionada apenas no curso de nível superior, mas também no Instituto de Educação, onde era ensinada no nível médio. Do Instituto saiu o Catedrático Adalberto Menezes de Oliveira (1883-1974) do curso de formação de professores primários (atual ensino fundamental) O professor Menezes de Oliveira formou-se em engenharia na Faculdade de Ciências da Universidade de Liège (1908), obtendo também a titulação de engenheiro radiotelegrafista pela Escola Superior de Eletricidade de Paris (1927). Menezes de Oliveira organizou, juntamente com Pantoja Leite e Roberto Marinho e sob a orientação de Henrique Morize, o curso de Engenharia da Escola Politécnica. Foi um dos presidentes da ABC e em seu discurso de posse, em 1937, afirmou:

Quase toda minha atividade nos últimos seis anos foi dedicada à organização, de acordo com as tendências pedagógicas modernas, do ensino dessa disciplina em nosso Instituto, cuja a organização foi em boa hora entregue ao grande educador Lourenço Filho; e se na verdade, esse

trabalho me obrigou a abandonar vários estudos e pesquisas de minha predileção, não me arrependo de haver contribuído, com uma parcela de esforço, para a organização de um estabelecimento modelar, em que o ensino das Ciências é feito sem dogmatismo e visando conseguir com que as Ciências adquiram, em plena adolescência, aqueles hábitos e qualidades que caracterizam o espírito científico. (OLIVEIRA, 1937)”

No Instituto de Educação, permaneceu o professor Francisco Venâncio Filho, que também lecionava no Colégio Pedro II, até a “desacumulação” dos cargos, em 1937. Ele defendia um ensino mais moderno e dinâmico e a utilização de recursos como rádio e cinema na Educação Científica e em sua divulgação. O professor Venâncio teve um programa na Rádio Sociedade, como já foi registrado, escreveu dezenas de trabalhos sobre educação de Ciências e ativo participante da ABE. *Embora não realizasse pesquisas*, o professor Venâncio tinha uma preocupação com o ensino de Física: considerava este um pré-requisito essencial para desenvolver o possível pesquisador após a iniciação correta no ensino fundamental e secundário. Apresentou um trabalho no Congresso Brasileiro de Ensino Secundário e Superior, na ocasião da “*Commemoração do Centenario da Independencia*”, em 1922: “Qual o desenvolvimento que devem ter nas humanidades as theorias modernas de Physica?”

Considerava que a “educação contemporânea é hoje um truísmo.” Classificava entre as “Sciencias da natureza, em cujo pórtico, como primeira e mais perfeita, está a Physica.” Acreditava que a Física “deveria ser ensinada nos três níveis de ensino, primário, secundário e superior”. Especificou as finalidades no ensino médio:

A finalidade do ensino secundário da Physica deve atender a três objectivos principaes:

1º Dar um conhecimento integral do mundo physico, mostrando como é elle redigido por leis naturaes que são a constante, em meio a variedade multi... ária(?) dos phenomenos , leis obtidas da observação, ou de experiências simples, claras, methodicas, feitas sem aparelhos complicados e illustradas de applicações praticas, de modo a mostrar que a Physica dos livros é a mesma da natureza;

2º Fazer realizar, pelos alumnos, determinações numéricas experimentaes dos dados especificos mais importantes, permitindo applicar a expressão mathematica das leis naturaes.

3º Preparar para os cursos superiores. FILHO, 1922, p.9)

Venâncio Filho considerava Pierre Duhem “a maior auctoridade” em “Theoria Physica”. Usando seus conceitos, traduziu as quatro operações que denominava fundamentais:

“1ª A definição e a medida das grandezas physicas;

2ª a escolha das hypoteses;

3ª o desenvolvimento mathematico da theoria;

4ª a comparação da theoria com a experiência.” (VENÂNCIO FILHO, 1922, p.14)

Sobre a História da Física no Brasil, o professor Venâncio também realizou uma pesquisa que foi apresentada no “Terceiro Congresso de História Nacional” e publicada em 1942, intitulada “Os cultores da Física no Brasil”. Nesse trabalho apresentava a Física no Brasil, citando os nomes de diversos professores, inclusive os que lecionaram a disciplina na cadeira de “física” nas Faculdade de Medicina, desde 1832.

O trabalho de pesquisa do professor Venâncio Filho serviu de fonte para Joaquim Costa Ribeiro na escrita do capítulo “A Física no Brasil” no livro de Fernando Azevedo “As Ciências no Brasil”.

Venâncio e Costa Ribeiro foram alguns dos professores que permaneceram na UDF, mas como já destacamos, vários outros professores, de todas as áreas, saíram depois da “lei da desacumulação”.

4.5 OS OBSTÁCULOS ENFRENTADOS E O FECHAMENTO DA UDF.

Em 1938 ocorreu a reorganização da UDF¹³⁸. Entre muitas outras, encontra-se a informação que os Institutos Universitários seriam reunidos num mesmo local e que nos Instituto João Alfredo e a Escola Argentina estavam sendo adaptados para receberem os Institutos universitários. (Art. 51 Decreto nº 6215, de 21 de maio de 1938).

A Escola de Ciência passou a denominar-se Faculdade de Ciências, que:

Terá como finalidade específica o estudo e as pesquisas no campo das ciências matemáticas, físicas, químicas e naturais, e compreenderá os seguintes cursos com a duração de 3 anos:

Curso de ciências matemáticas;

Curso de ciências físicas;

Curso de ciências químicas;

Curso de ciências naturais.” (Art. 21 Decreto nº 6215, de 21 de maio de 1938).

Como Ciências Físicas- 5ª seção- compreendiam-se as seguintes cadeiras: Física teórica e Física experimental (incluindo física química). (Art. 14)

O corpo docente passou a ter “professores e chefes de seção; professores catedráticos; professores adjuntos e assistentes”. Professor chefe, adjuntos e assistentes deveriam se dedicar, no mínimo, 18 horas e os professores catedráticos, com “obrigação da regência de sua cátedra, pesquisas e trabalhos que lhe forem designados”, com o trabalho letivo de 12 horas semanais. (Art. 15, 20 e 24)

No curso de Ciências Físicas estavam previstos dois professores Catedráticos, um professor adjunto e dois assistentes. No Instituto de Educação, local onde havia a formação de professores do ensino “primário e secundário” a previsão era de três professores de Física. A carga horária dos professores do Instituto de Educação era o dobro dos que lecionavam na faculdade, pois, nas disciplinas que exigiam trabalhos de laboratório (como é o caso da Física) o regime

¹³⁸ Os documentos sobre esta reforma podem ser encontrados no Arquivo Municipal do RJ e nos documentos do Arquivos da UDF /ISERJ.

de tempo era integral e os professores eram “obrigados a dedicar 36 horas semanais, das quais 24 serão obrigatoriamente horas de aulas, ficando a seu cargo a chefia da respectiva disciplina”(Art.66 do Decreto N° 6215 de 21 de maio de 1938).Joaquim Costa Ribeiro ficou responsável pelo curso de Física da UDF, no lugar de Gross, sendo oficialmente designado Chefe da 5ª seção da UDF (Ciências Físicas: Física Teórica e Física Experimental - incluindo Física Química (ver figura 15). O professor assistente, Luiz da Costa Dodsworth Martins, ficou no lugar de Plínio Sussekind da Rocha - que havia obtido uma bolsa de estudos e viajou para fazer pós-graduação na França.

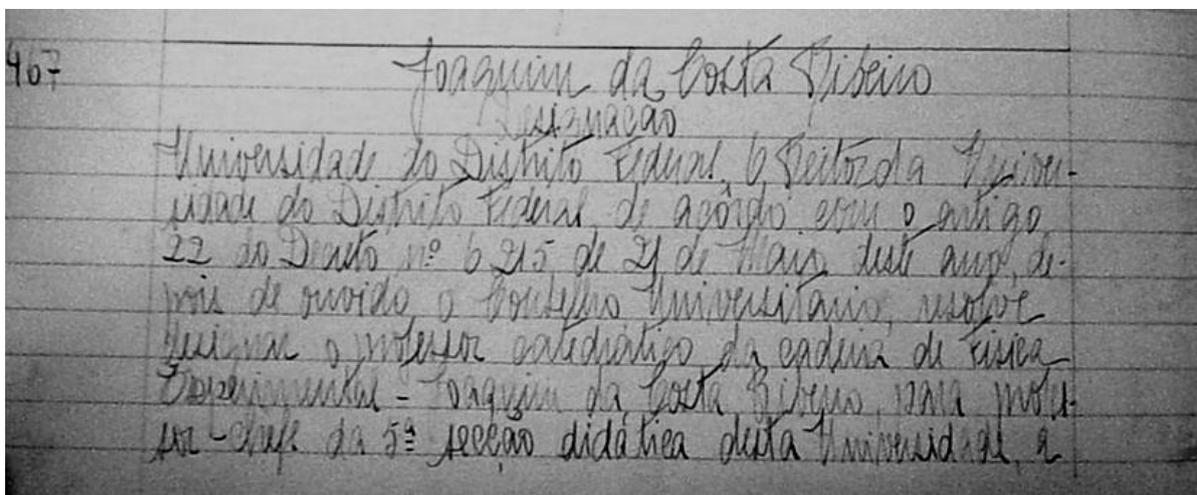


Figura 15: Designação de Costa Ribeiro a Chefe da 5ª seção da UDF. (Arquivo ISERJ)

Um programa bastante detalhado com os conteúdos de Física foi localizado no ISERJ e está transcrito no Anexo 2. É parte de um grupo de programas com a listagem dos conteúdos para o concurso de habilitação. Avalia-se que, provavelmente os conteúdos listados para o concurso de habilitação fossem os conteúdos lecionados no Instituto de Educação, que fazia parte da UDF.

Os programas para o curso de Física do nível superior até 1938 não foram encontrados nos arquivos consultados. Não é possível afirmar que Costa Ribeiro tenha continuado o programa de curso de Gross até 1940, quando um programa foi publicado na FNFi.

A Bibliografia utilizada por Bernhard Gross para preparar as aulas teóricas era constituída dos livros que havia estudado na Alemanha. É provável que Costa Ribeiro tenha modificado um pouco a abordagem das aulas teóricas usando os

livros de autores franceses que eram adotados na Escola Politécnica, onde estudou e lecionava até a opção de ficar na UDF.

Costa Ribeiro não tinha uma formação como a do professor alemão, que tinha tido a oportunidade de estudar a Física em programas mais atualizados que os adotados no Brasil. Na Alemanha o ambiente de pesquisa já estava institucionalizado e a pesquisa encontrar-se na fronteira do conhecimento, na época. O ensino superior alemão esteve mais atualizado do que o ensino de Física francês¹³⁹ no período de formação acadêmica de Bernhard Gross. No Brasil, especificamente no Rio de Janeiro, a influência acadêmica francesa existia desde o século XIX. Entretanto, mesmo que o professor brasileiro não possuísse a mesma formação de Gross, era o mais indicado para assumir o cargo na UDF, por já se encontrar como professor e por ter uma excelente formação acadêmica.

Costa Ribeiro tinha sido um ótimo aluno, recebeu em 1929 da Diretoria da Escola Politécnica, os prêmios "Morsing" e "Dr. Paulo de Frontin" por ter sido o aluno de maior média no curso de Engenharia Civil. Também obteve o diploma de engenheiro mecânico-eletricista. Iniciou sua carreira no magistério no Instituto de Educação em 1935.

Era muito interessado em metrologia; mais especificamente nos métodos óticos nas medidas de comprimento de alta precisão. Havia trabalhado no INT e pesquisado o assunto (CASTRO, 1981, p.41).

Em 1936, fez uma conferência no Instituto Nacional de Tecnologia, fruto de pesquisa sobre metrologia, que foi publicada em 1939, em forma de livro. No texto apresenta a influência do pensamento positivista no trecho "No domínio das ciências físicas, é tão grande a importância das medidas que, por uma dessas extrapolações tão ao sabor da imaginação humana, já se pretendeu até mesmo afirmar, de um modo geral, que **"só há ciência do mensurável"**. (COSTA RIBEIRO, 1939, p.6)

Nesse livro, cita o início da metrologia no Brasil e comenta sobre o metro padrão. Lastima que o Brasil tenha parado de participar, por falta de pagamento, da repartição internacional de pesos e medidas. Entretanto como trabalho de Costa Ribeiro foi elaborado em 1936 e publicado, em 1939, foi feita uma observação que o Brasil voltou a participar da Repartição Internacional de Pesos e Medidas no ano de

¹³⁹ Sobre a questão da Física e o ensino de Física no período de 1918 até 1940 ver *Physique et physiciens em France* (PESTRE, 1984).

1938. Apresentava um breve histórico de métodos de medidas óticas e esquemas e fotos de aparelhos de medidas. Na última página apresentava um quadro com os limites de precisão relacionado aos métodos de medidas apresentados.

Considerando as informações na Figura 16 apresentado a seguir é possível comprovar que no Rio de Janeiro, a afirmativa do diretor do INT que informava que nessa época a **seção de Física e Medidas Físicas** era "dotado de magnífico e moderno aparelhamento [...]"(COSTA *apud* CASTRO, 1981, p.26).

Quadro I

| | | | Principais aplicações | Limites de precisão | |
|--|---|--|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| | | | | Ordem de grandeza do erro absoluto mm | Ordem de grandeza do erro relativo |
| Métodos óticos para a medida rigorosa dos comprimentos | Baseados no princípio da alavanca ótica | Optímetro de Abbe | Medidas industriais nas oficinas mecânicas de precisão. | 0.001 | 1 100 000 |
| | | Ultra-optímetro | | 0.0002 | 1 500 000 |
| | Baseados no princípio do microscópio micrométrico | Micrômetro ocular | Medidas microbiológicas | 0.0005 | 1 10 000 |
| | | Reticulo micrométrico de fios cruzados | Comparadores longitudinais de 1 ou 2 lunetas, catetômetros etc. | 0.001 | 1 500 000 |
| | | Reticulo micrométrico de fios paralelos. | Comparadores metrológicos transversais de alta precisão. | 0,0002 | 1 5 000 000 |
| | | Micrômetro espiral | Comparador de Abbe | 0,0002 | 1 400 000 |
| Baseados nos fenômenos de interferência. | Com pequenas diferenças de marcha. | Lâminas delgadas. Interferômetro de Pulfrich. | Medida do coeficiente de dilatação dos sólidos (Fizeau) Estudo das deformações das superfícies líquidas e das deformações elásticas. Determinação de pequenas espessuras. | 0.00001 | 1 500 000 |
| | Com grandes diferenças de marcha. | Interferômetros de Michelson. Kösters Fabry-Pérot | | | |

**Figura 16: Quadro do Livro Metrologia de J. Costa Ribeiro.
(Acervo JCR/ MAST)**

O estilo de redigir de Costa Ribeiro ao apresentar um tema, contendo uma introdução conectada com o cotidiano, uma apresentação histórica do assunto foi encontrado em vários de seus textos, o que deve ter lhe rendido o convite para escrever sobre a História da Física no Brasil, no livro de Fernando Azevedo.

Plínio Sussekind Rocha e Joaquim Costa Ribeiro foram da seção de Física Industrial do Instituto de Tecnologia, até 1937. Entretanto, como já foi informado, Costa Ribeiro optou pela UDF. Esta perda esta descrita no livro da historia do INT:

[...] os vínculos do Instituto com os meios universitários existiam desde os primeiros anos. Não raros eram os casos de técnicos do Instituto que também ensinavam em escolas superiores, no início dos anos 30. Essa situação, no entanto, foi rompida com a chamada "Lei da Desacumulação" de 1937, que obrigou a opção por um único cargo público, o que implicava a escolha entre a pesquisa, no Instituto, ou o magistério. **Apesar de algumas perdas, como ocorreu com o afastamento de Joaquim da Costa Ribeiro, o convívio não se interrompeu completamente, uma vez que se tratava de um contato fundado em relações pessoais e não em atividades institucionais.**(CASTRO e SCHWARTZMAN, 2009, p.41) (Grifo da pesquisadora)

O vínculo com Bernhard Gross foi mantido, mesmo após sua saída, e pode ser verificado em toda trajetória de Costa Ribeiro, através de seus trabalhos como observaram Castro e Schwarzman. (2009).

Avalia-se que Costa Ribeiro tenha se empenhado para o curso seguir com qualidade. Nesta etapa da UDF a consulta às revistas já tinha ampliado horizontes de professores e alunos e os materiais de laboratório e livros que haviam chegado da Alemanha permitiram aperfeiçoar as aulas que no período inicial contava apenas com a utilização do material do laboratório de Física Experimental da Escola Politécnica.

As informações do quadro 1 encontram-se no livro de Paim (1981, p.75). Todas as informações dos quadros 1 e 2, assim como as listas de alunos encontram-se nos documentos dos arquivos do PROEDES.

No ano de 1938, a UDF formou 11 professores de Física (VICENZI, 1986), avalio que esta informação condiz com as declarações de Gross sobre o número de alunos. Analisando as informações do Quadro 1 é possível verificar que 11 alunos realizaram os exames em 1936 e supor que sejam os alunos se formaram em 1938. Não foram localizados os diários nem as listas com os nomes dos primeiros alunos da UDF. Também não foi encontrado os 11 nomes dos formandos de 1938, até o presente momento.

Quadro 1: Ano letivo de 1936: Evasão de alunos.

| UDF Escola de Ciências Ano letivo de 1936(Evasão de 40%) | | |
|--|-----------|-------|
| Curso | Matrícula | Exame |
| Matemática | 29 | 14 |
| História Natural | 31 | 21 |
| Física | 23 | 11 |
| Química | 26 | 17 |
| Total | 109 | 63 |

Nos anos seguintes o número de alunos matriculados continuou diminuindo e o curso de Física ficou considerando todas as séries com um total de 6 alunos matriculados, como apresentado no quadro 2.

Quadro 2: Número de matrículas na UDF: 1937/1939.

| Curso | Matrícula | |
|--|-----------|------|
| | 1937 | 1939 |
| Matemática | 21 | 16 |
| História Naturais Ciências Naturais (Depois de 1938) | 36 | 32 |
| Física | 14 | 6 |
| Química | 44 | 24 |
| Total | 109 | 78 |

Após dois anos, a evasão aumentou, de forma que em 1938 no curso de Física da UDF estão registrados apenas 6 (seis) alunos nas listas localizadas no arquivo do PROEDES.

Lista de alunos UDF 1938:

1º ano:

- 1- Yvonne E. Stourdzé
- 2 -Samuel Goltsman
- 3 - Francisco Alcântara Gomes Filho
- 4 - Jayme Tiomno

2º ano:

Celso Pinto Lopes

3º ano:

Hylmar Medeiros Silva.

Mas no ano seguinte o aluno Hylmar (ou Hilmar como lemos) ainda se encontrava matriculado.

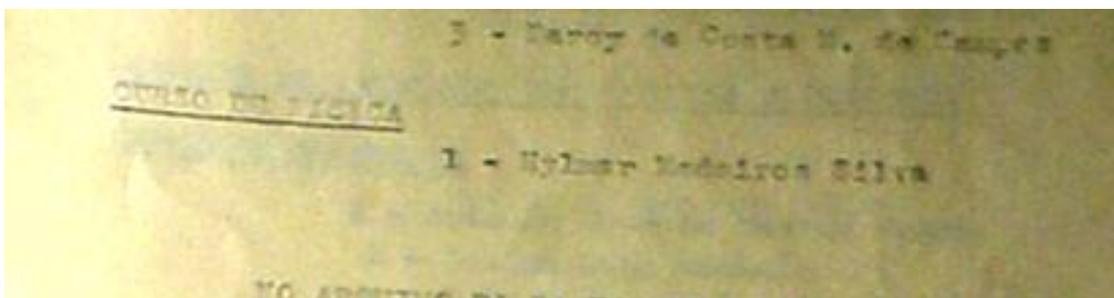


Figura 17: Detalhe da Lista de chamada de Física Teórica e Superior. Professor Luigi Sobrero, em 1939, com um aluno: Hylmar Medeiros Silva. (Arquivo FNFi /PRODERJ)

 A photograph of a handwritten attendance book. The page is titled 'Física Teórica e Sup^{or}' and 'Hilmar Medeiros Silva'. It features a grid with columns for dates and a row for the student's name. The word 'Agosto' is written vertically in the first column. The dates 1 through 28 are written across the top row. The student's name is written across the first row of the grid.

| Número de Ordem | NOMES | Mês de Agosto | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| | Física Teórica e Sup ^{or} Hilmar Medeiros Silva | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 18: Detalhe da Lista de chamada de Física Teórica e Superior. Professor Luigi Sobrero, em 1939, com um aluno: Hilmar Medeiros Silva. (Arquivo FNFi /PRODERJ)

As pressões eram muitas, pois a UDF ainda simbolizava o grupo já afastado de Pedro Ernesto e Anísio Teixeira. O novo reitor, Alceu Amoroso Lima, foi o mesmo que escreveu ao Ministro da Educação e da Saúde, Gustavo Capanema Filho (1900 - 1985), uma carta cujo trecho mostra sua visão e a estratégia que utilizaria para tirar as “idéias e pregações comunistas” que ocupavam a UDF:

O espetáculo do Brasil de hoje ofereceu-nos a oportunidade de algumas considerações, que sou levado a repetir-lhe por carta, não só pela nossa velha amizade, mas ainda por ser você a mais alta autoridade de nossa organização educativa. A recente fundação de uma Universidade Municipal, com a nomeação de certos diretores de Faculdades, que não escondem suas ideias e pregação comunista, foi a gota d'água que fez transbordar a grande inquietação dos católicos. Para onde iremos por esse caminho? Consentirá o governo que, à sua revelia mas sob a sua proteção, se prepare uma geração inteiramente impregnada dos sentimentos mais contrários à verdadeira irradiação do Brasil e aos verdadeiros ideais de uma sociedade sadia? (LIMA, 1935)

Mas mesmo com a “tomada do poder por parte do inimigo”, Amoroso Lima, a desconfiança ainda continuava e podia atingir de forma muito contundente, como o orçamento.

[...] a universidade vinha sofrendo, com oposição pública como a do Vereador Atila Soares suprimindo do Orçamento de 1936, as verbas para a UDF com a seguinte justificativa: “É notório que a Universidade do Distrito Federal constitui um dos mais perigosos focos de comunismo da capital da República. Ademais, já estando o Distrito Federal dotado de outras Universidades e atendendo ao estado de falência das finanças municipais impõe-se sua extinção imediata”. (*apud* SAMPAIO e SANTOS, 2008)

No vestibular de 1939, não soubemos quantos foram os inscritos, mas foram aprovados apenas quatro alunos. Esses alunos foram testemunhas de mais uma arbitrariedade contra a UDF, desta vez irremediável.

O Ministro Gustavo Capanema resolve reorganizar a UDF pois considera “a existência da Universidade do Distrito Federal constitui uma situação de indisciplina e de desordem no seio da administração pública do país. (VICENZI, 1986, p. 28)

Em 1939 – o ano do fechamento da UDF –, seus cursos entre os quais o de Física foram transferidos para a recém inaugurada Faculdade Nacional de Filosofia (FNFfi). Destacamos que nos diários de classe do primeiro ano da nova faculdade ainda constava o carimbo da extinta UDF. A partir de 1940, os documentos do curso

de Física na Faculdade Nacional de Filosofia já apresentam a identificação hierárquica, como o exemplo abaixo:

Ministério da Educação e Saúde

Universidade do Brasil

Faculdade Nacional de Filosofia

Programas para os cursos de Física e Matemática

Nessa nova etapa, Costa Ribeiro, Dodsworth Martins e os alunos foram absorvidos pela FNFi da Universidade do Brasil (UB), o novo nome da antiga Universidade do Rio de Janeiro (URJ) e atual UFRJ. Nessa etapa, o curso de Física fazia parte de uma estrutura mais organizada, orientada por uma visão muito mais centralizadora e elitista, segundo a interpretação que foi colhida nas fontes secundárias, citadas neste trabalho, que se referem a UDF e a FNFi.

5 A FÍSICA NA FNFI

5.1 A FACULDADE NACIONAL DE FILOSOFIA DA UNIVERSIDADE DO BRASIL.

Embora a transferência dos cursos da Universidade do Distrito Federal (UDF) para a Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi) da Universidade do Brasil (UB) tenha ocorrido em 1939, a FNFi foi planejada muito antes. O projeto inicial, criado em 1931 por Francisco Campos e ampliado em 1937, foi implementado em 1939. A FNFi foi criada absorvendo a UDF.

A Universidade do Rio de Janeiro passou por uma reforma e, em 5 de julho de 1937, sob a Lei nº 452 e a partir dessa data nomeada Universidade do Brasil, pois, como determinou o Ministro da Educação e Saúde Pública, Gustavo Capanema, a universidade não era apenas do Rio de Janeiro, passou a ser o padrão nacional:

Dois princípios inspiraram a criação da Universidade do Brasil, nos moldes em que foi estruturada: o primeiro, ela terá a função de fixar o padrão do ensino superior em todo o País; o segundo princípio, é ser a UB uma instituição de significação nacional, e não local. (CAPANEMA *apud* FÁVERO, 2000, p. 55)

Sua origem pode ser atribuída ao projeto educacional do ministro Francisco Campos, estabelecido pelo Decreto 19.852/1931, onde podemos ler que a constituição de uma universidade brasileira deverá atender às seguintes exigências:

I congregar em unidade universitária pelo menos três dos seguintes institutos de ensino superior: Faculdade de direito, Faculdade de Medicina, Escola de Engenharia e **Faculdade de Educação, Ciências e letras**;

II dispor de capacidade didática, aí compreendidos professores, laboratórios e demais condições necessários ao ensino eficiente;

III dispor de recursos financeiros concedidos pelos governos por instituições privadas e por particulares, que garantam o funcionamento normal dos cursos e a plena eficiência da atividade universitária;

IV submeter-se às normas gerais instituídas neste Estatuto. (Decreto 19.852/1931)

Em decorrência do disposto nos artigos 196 e 198 do mesmo Decreto, uma comissão Especial¹⁴⁰, nomeada pelo Reitor da Universidade do Rio de Janeiro, elaborou uma exposição de motivos na qual justifica a necessidade de criação da Faculdade de Educação, Ciências e Letras. O Anteprojeto que apresentou o plano de organização dessa faculdade foi apresentado ao Conselho Universitário, em sessão de 20 de junho de 1934. Os fins da nova Faculdade eram:

Art.1º A Faculdade de Educação, Ciências e Letras destina-se a **ampliar a cultura no domínio das ciências puras**, de maneira a favorecer a **prática de investigações originais**, desenvolver a instrução científica e literária, aperfeiçoar os conhecimentos necessários ao exercício do magistério e sistematizar a educação técnica e científica para o desempenho das diversas atividades. (Ata do Conselho Universitário da Universidade do Rio de Janeiro, em 20 de junho de 1934.) (Grifos da pesquisadora)

A seção de Ciências compreendia quatro classes, para as licenças, respectivamente, em Ciências Matemáticas, Ciências Físicas, Ciências Químicas e Ciências Naturais. (Decreto N° 19852 de 11 de abril de 1931)

Na exposição de motivos, entre outros, destaca-se:

Esse ensino é a base da formação daqueles que terão a seu cargo a solução de problemas sem os quais não será possível atingir o desenvolvimento econômico que é lícito esperar de nosso país. A grande e sólida cultura científica é o objetivo da Faculdade de Ciências. (Decreto N° 19852 de 11 de abril de 1931). (Decreto N° 19852 de 11 de abril de 1931)

O conteúdo programático para obtenção da Licença Magistral em Ciências Físicas, lecionado em três anos, era: Matemáticas Gerais, Geometria Descritiva, Geometria Projetiva, Geometria Superior, Cálculo Infinitesimal e suas aplicações, Análise Superior, Mecânica Geral, Geometria e Mecânica Celeste são as matérias coincidentes com o curso de Ciências Matemática, sendo que em todos os semestres acrescentava-se Física Geral e Experimental para os alunos de Ciências Físicas.

No último período, havia ainda a disciplina de História e Filosofia das Ciências. A duração total dos estudos para a obtenção da licença cultural não era inferior a três anos. Havia a possibilidade de obter o grau de doutor, desde 1931.

¹⁴⁰ A Comissão era formada por Pontes de Miranda, Miguel Osório de Almeida, Ignácio M. Azevedo Amaral, Leoni Kaseff e ministro Ronald Carvalho.

Para o doutoramento em Ciência Físicas, o licenciando cultural completará o estudo de tais ciências, dedicando-se, além disto, durante dois anos, na Faculdade, a trabalhos de pesquisas e estudos especiais, sob a direção do professor:

A tese será sobre assunto escolhido pelo candidato e aprovado pelo Conselho Técnico-Administrativo, e defendida pelo autor perante comissão composta de professores da Seção em que o doutorando se houver matriculado “A tese [...]deverá constituir publicação de real valor sobre o assunto de natureza técnica ou puramente científica”. (Decreto N° 19.851, de 11 de abril de 1931)

A Lei nº 452 foi promulgada, organizando a Universidade do Brasil. A universidade passou a ser constituída de 15 escolas e faculdades, todas denominadas nacionais a partir deste projeto. Em agosto do mesmo ano, o ministro Capanema encaminha à Comissão de Educação e Cultura da Câmara dos deputados um novo projeto, organizando a Faculdade Nacional de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade do Brasil.

A construção de uma cidade universitária já era pensada desde a reforma de 1931, onde Capanema alentava, imaginando duas soluções que poderiam ser adotadas para o estabelecimento da universidade:

[...] fazer uma universidade do tipo disseminado, como a de Paris ou a de Berlim, ou construir uma universidade de tipo concentrado, em Cidade Universitária, como nos países anglo-saxônicos. E acrescenta: "a segunda solução, ninguém a contesta, é, do ponto de vista pedagógico, a mais perfeita. (CAPANEMA *apud* FÁVERO, 2000, p.26)

Os institutos de pesquisa foram criados oficialmente¹⁴¹ pela Lei nº452, de 5 de julho¹⁴² 1937 e nela também estava prevista a construção da Cidade Universitária, porém com outra localização¹⁴³. Esse projeto foi executado antes da construção da Cidade Universitária, hoje localizada na Ilha do Fundão, atualmente denominada “Ilha da Cidade Universitária”.

¹⁴¹ Criados apenas na lei, nesse momento.

¹⁴² Capítulo II da Lei nº452, de 5 de julho¹⁴² de 1937.

¹⁴³ A localização prevista para a Cidade Universitária encontra-se no Art. 10 do Capítulo III da Lei acima citada teria uma área de dois milhões e trezentos mil metros quadrados e ficaria situado na região de São Cristóvão, Quinta da Boa Vista, Avenida Maracanã, etc.

Instituto de Física

Instituto de Eletrotécnica

Instituto de Hidro-Aéreo-Dinâmica

Instituto de Mecânica Industrial

Instituto de Ensaio de Materiais

Instituto de Química e Eletroquímica

Instituto de Metalurgia

Instituto de Nutrição

Instituto de Eletro-Radiologia

Instituto de Biotipologia

Instituto de Psicologia

Instituto de Criminologia

Instituto de Psiquiatria

Instituto de História e Geografia

Instituto de Organização Política e Econômica. (Grifo da pesquisadora)

O projeto era grandioso e foi definido como padrão nacional.

Um dos problemas enfrentados na Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil era a burocracia (ver anexo 3) que dificultava a tomada de decisões. Selecionamos uma página para evidenciar este fato, escolhida de forma quase aleatória, já que no PROEDES, onde realizamos parte da pesquisa se encontram mais de 20 anos da rotina universitária. No arquivo pode-se localizar as atas da FNFi, desde 1940 até seu desmembramento, já planejado em 1937, que foi efetivado muito depois¹⁴⁴.

¹⁴⁴ O curso de Física da FNFi foi transferido para o Instituto de Física da UFRJ. A transferência do curso de Física para a Ilha do Fundão foi relatada por Cesar Lattes “assumi a chefia do Departamento de Física da Faculdade Nacional de Filosofia; isto foi em 1964. Soube que estava todo mundo sem contrato e sem receber, aí apareceu o Horácio Macedo lá em casa e batemos todos os contratos e eu assinei. Passamos pelo diretor e fui ao Ministério de Educação para ver se soltavam o dinheiro. O ministro da Educação disse: “só pago se mudarem para o Fundão”. Fui até o

Na FNFi, todas as deliberações eram analisadas – o que não parece viável – e votadas por representantes de cursos distintos. As deliberações eram feitas em conjunto, o que demandava, muito provavelmente, um gasto grande do tempo dos membros dessa congregação. Um dos procedimentos da FNFi era a votação dos programas de todos os cursos que compunham a FNFi das faculdades, por todos os membros da congregação. (ver o Anexo 3)

Os itens de cada programa eram “submetidos a votos, assim como todas as deliberações da congregação. Na maioria das vezes cada item votado era “aprovado por unanimidade”. Numa única reunião, por exemplo, Costa Ribeiro, o representante da Física na Congregação, votou conteúdos programáticos das disciplinas:

Sociologia, Fundamentos sociológicos da Educação, Lógica e Psicologia Educacional. “Submetido a votos” os pontos de Geografia do Brasil, Geografia Física, Etnografia, Antropologia e Etnografia do Brasil, elaborados de acordo com o regimento interno, propondo a sua aprovação com a ressalva de pequenos erros ortográficos. Submetido a votos esse parecer foi aprovado por unanimidade [...]. (Ata da Congregação da FNFi de 22 de dezembro de 1941)

Nessa reunião, Costa Ribeiro apresentou o programa com “os Pontos de Mecânica Celeste, Mecânica Racional, Física Geral e Experimental, Física Superior, Física Matemática e Física Teórica, por estarem todos inteiramente de acordo com as instruções recebidas”. Depois da votação do programa de Física, Costa Ribeiro ainda votou questões de Língua Inglesa, Literatura Alemã e questões das provas orais destas disciplinas, entre outras.

Liberação para participar de congressos, detalhes de concurso, concursos de habilitação, problemas que houvesse com provas dos concursos, segundas chamadas, contratos de professores, todos os problemas e soluções da Faculdade Nacional de Filosofia eram discutidos pelos representantes na Congregação de todos os cursos.

Fundão e vi que havia dois andares completos”dando sopa”. Disse ao Euclides Santana para arranjar uma transportadora e fizemos a mudança” Entrevista realizada em 1990, e revista em 1992. (FE/ UFRJ, PROEDES, 2010)

5.2 O INICIO DO CURSO DE FÍSICA NA FNFI

A UDF, de alguma forma, continuou a existir na FNFi como um órgão vital transplantado que depois da operação se une ao corpo formando um só elemento indissociável, com os problemas inerentes aos transplantes. O projeto da FNFi absorveu, como já foi relatado, o corpo docente e discente da UDF e, após a transferência, a Escola de Ciências continuou a funcionar, como que por inércia, nos mesmos prédios, com os mesmos professores, com os diários de classe com o carimbo de UDF. Por pouco tempo.

As primeiras turmas da FNFi foram compostas pelos antigos alunos transferidos da UDF, em 1939, uma vez que o ano letivo já havia começado na UDF.

Houve seleção em 1940 para o curso de Física da nova Faculdade, mas apenas um aluno foi aprovado, aliás, uma única aluna, que passou nas provas, cumprindo a primeira etapa para realizar o seu sonho de ser física, planejado desde o ginásio, enfrentando preconceitos até da própria família que não desejava que a jovem seguisse "uma profissão de homens"

No arquivo do PROEDES esta registrada a lista de chamada com a única aluna Elisa Esther de Frota Pessoa.

| Numero de Ordem | NOMES | DATAS | | | |
|-----------------|------------------------------|-------|----|----|----|
| 1 | Elisa Esther de Frota Pessoa | 19 | 26 | 28 | 30 |
| | | - | p | p | p |

Figura 20: Detalhe da lista de chamada de Física Geral e Experimental 1940.
Professor : Dalgaberto Faggiani (Arquivo da FNFi-PROEDES)

Embora recém-chegada, em 1940, na FNFi, Elisa já possuía um vínculo com a antiga UDF, desde 1935, quando ficou sabendo da sua existência. No depoimento é possível comprovar o entusiasmo e a influência que o professor Plínio Sussekind exerceu sobre a escolha profissional de uma jovem estudante :

Em 1935 estava no 2º ano do curso ginásial da Escola Paulo Frontin e comecei a pensar em fazer Engenharia. Por que? Porque gostava de Física (rudimentos que aprendi no Curso de Ciências Naturais) e de Matemática. Naquela época não via outra escolha. A minha opção não agradava à maioria das pessoas que achavam Engenharia uma carreira masculina. No 3º ano comecei a ter o curso de Física. O professor, Plínio Sússekind Rocha, era um jovem entusiasmado com a Física. Começamos nossa relação da seguinte maneira: ele passou uns problemas para casa e, quando ao devolvê-los corrigidos, ele me fez a seguinte pergunta: "Quem gosta de Física, seu pai ou seu irmão mais velho?" Perguntei porquê. Ele respondeu: "Os problemas estão muito bem resolvidos!" Eu disse que gostaria mais que ele me arguisse, o que fez me chamando ao quadro. Quando se deu por satisfeito falou: "Foi você mesma quem resolveu os problemas!" Daí por diante, ficamos amigos e ele disse que era assistente de Física na Universidade do Distrito Federal (UDF) e que eu poderia fazer um curso de Física lá. Achei ótimo. Física, como Engenharia, não foi bem recebida, ninguém conhecia uma mulher brasileira Física. Não podiam conhecer mesmo, pois creio que fui a primeira mulher no Brasil a fazer um curso de Física e continuar trabalhando no campo. Nada me demoveu da idéia. (FROTA- PESSOA apud LIMA, 2004, p.1467)

Elisa informa que um grupo de professores formados na UDF era interessado em ensino e pesquisa. Além de Raimundo Paesler (Física) outros na época ainda desconhecidos foram destaque em outras áreas como Antônio Houaiss (Literatura) e Oswaldo Frota-Pessôa (História Natural).

O envolvimento de Elisa com o professor de História Natural germinou em casamento, de forma que quinze dias antes dos exames para o curso de Física da Faculdade Nacional de Filosofia (FNFi), a jovem casou com Oswaldo Frota-Pessôa. (FROTA-PESSÔA, 1988, p.1)

Nesse momento no qual a UDF foi incorporada pela FNFi algumas mudanças ocorreram no quadro de professores. A interferência ideológica passou a ser um dos componente na escolha dos novos profissionais.

Embora neste trabalho o objeto de análise seja a Física, não podemos deixar de fazer um breve comentário ao comparar o curso de Física com outros, da área de Ciências Humanas. É possível verificar que alguns cursos sofreram grandes modificações devido à forte censura ideológica da época¹⁴⁵. Essa é uma característica comum ao longo da história da humanidade; governos ditatoriais costumam censurar os conhecimentos que possam auxiliar na análise e a crítica política e social, nesse caso a censura auxilia a manutenção do poder. No caso da Ciência, especificamente a Física(que desde seus primeiros estudos, no nascimento

¹⁴⁵ Sobre a censura no curso de História da UDF e FNFi, ver "Os professores franceses e o ensino da história no Rio de Janeiro nos anos 30" .(FERREIRA,1999)

da Ciência Moderna, ofereceu seus préstimos para a Guerra e a Segurança bélica, além do subsídio para o desenvolvimento tecnológico) ocorre o contrário das Ciências Humanas.

A Física é uma ciência usada nas aplicações militares. O conhecimento científico está sempre presente nos estudos para Defesa Militar, desde as primeiras investigações sobre balística, séculos atrás. Diversas pesquisas sobre a Física foram desenvolvidas para Guerra, mesmo nos tempos de paz. Os exércitos e o conhecimento militar estão em função da Física. Muitas aplicações da Física foram desenvolvidas e/ou aperfeiçoadas para a defesa militar, além do estudo da balística, como o telégrafo, o sonar, míssil e a terrível bomba atômica, entre outros exemplos. De forma que, durante as guerras, geralmente, os Físicos conseguem mais condições de trabalho. Não sendo, evidentemente, este apoio exclusividade dos governos totalitários ou ditatoriais. Geralmente há um favorecimento aos físicos que colaboram com esses estudos ligados ao meio militar. As perseguições ficam por conta do potencial de inimizade que o cientista possa representar; como por exemplo, um professor trabalhando em uma universidade ou centro de pesquisa com nacionalidade de um país inimigo. Mesmo quando a situação não é de guerra, nos governos totalitários os cientistas muitas vezes são cooptados ou perseguidos se fizerem oposição.

No caso da FNFi o governo de Getúlio Dorneles Vargas (1883-1954) enxergou os professores italianos como aliados, por isto eles foram trazidos para trabalhar, em 1940, e depois, quando o Brasil¹⁴⁶ declarou guerra à Itália, eles foram desligados. A escolha dos professores que vieram da Itália já havia sofrido influência da censura na FNFi, como descreveu Jayme Tiomno:

Infelizmente, no Rio, a escolha dos professores estrangeiros para a Faculdade de Filosofia foi uma imitação do que houve em São Paulo, [na USP, em 1934], mas não foi feito com o mesmo critério de São Paulo. Em São Paulo, foi o Amoroso Costa que foi pessoalmente à Europa e escolheu matemáticos, físicos e químicos. Foi uma base muito mais segura, enquanto que no Rio o Ministério da Educação de Vargas pediu ao Ministério da Educação do governo fascista italiano que mandasse os professores. O Ministério de Educação italiano afixou nas universidades a notícia de que havia essas vagas. Então, apareceram candidatos, principalmente gente querendo fugir do regime ou, como outro caso, gente que vinha, que veio aqui fazer propaganda do regime. (TIOMNO, 1977, p.9)

¹⁴⁶ No início de 1942, o governo brasileiro rompeu com o Eixo (Alemanha, Itália e Japão) e se posicionou a favor dos Aliados (Estados Unidos, o Reino Unido e a União Soviética.)

Desses professores italianos alguns não contribuíram de forma eficiente, na opinião de Tiomno, (1977, p.9). A exceção foi "O Sobrero, por exemplo, foi um dos que fugiram do regime fascista e foi o melhor dos que chegaram ao Rio".

A opinião de Tiomno sobre Luigi Sobrero não é sem justificativa, pois além de aulas estimulantes, o professor contratado, lecionou Mecânica Racional e Mecânica Celeste participou de um grupo de pesquisas em Física e Matemática, contando com a participação de diversos alunos; destes estudos foi publicado um livro produzido com a colaboração de Leite Lopes e de Leopoldo Nachbin sobre a Teoria da Elasticidade. (SOBRERO, 1942, p.564)

A reunião entre professores e alunos da Física e da Matemática na FNFi era facilitada porque os conteúdos eram praticamente iguais, durante quase todo o curso, como podemos ver comparando os programas que foram elaborados pelo professor Joaquim Costa Ribeiro.

FACULDADE NACIONAL DE FILOSOFIA DA UNIVERSIDADE DO BRASIL

CURSO DE FÍSICA E MATEMÁTICA¹⁴⁷

1ª série: Física e Matemática

1. Física Geral e experimental.
2. Análise matemática
3. Geometria analítica e projetiva.

2ª Série: Física e Matemática

- Análise matemática
2. Geometria descritiva e complementos de geometria.
3. Mecânica Racional.
- 4 Física geral e experimental.

3ª Série

¹⁴⁷ Para maiores detalhes deste programa ver Anexo 4.

| | |
|----------------------|--------------------|
| Física | Matemática |
| 1. Análise superior | Análise superior |
| 2. Física superior | Geometria superior |
| 3. Física matemática | Física matemática |
| 4. Física teórica | Mecânica Celeste |

Este programa foi publicado em 1940 em formato de livreto pela Universidade do Brasil, encontra-se bem detalhado no Anexo 4. Na justificativa do programa de “Física Geral e Experimental”, Joaquim Costa Ribeiro informava que era um curso teórico e experimental em uma única cadeira. As atividades experimentais estavam distribuídas ao longo do curso, (ver Anexo 4) sendo apresentadas pelo mesmo professor, o que foi possível observar nos diários de classe encontrados no PROEDES.

Na introdução do programa de cada matéria são explicitados os objetivos do curso e outros esclarecimentos. Na apresentação do programa de “Física Geral e Experimental”, encontra-se a informação que este programa abrangia os dois primeiros anos de estudo, para os alunos que seguiam os cursos de Física e Matemática, apresentando aspectos quantitativos das leis que regem os fenômenos e “*as respectivas expressões analíticas*”. Percebe-se que o programa valorizava a experimentação, afirmando que “**familiarizá-los com a técnica da experimentação e sobretudo com a prática das medidas de precisão, que constituem a base de toda pesquisa no domínio das ciências físicas**”. Na introdução também há a informação que uma das principais finalidades dos cursos da Faculdade Nacional de Filosofia era a formação do magistério. E por fim, afirmava que o “curso básico” (classificação nossa) comum a Física e a Matemática, tinham objetivos propedêuticos, isto é, de fornecer de forma sintética, porém precisa, os conceitos fundamentais e “necessários ao desenvolvimento das teorias, sistematizações ou técnicas especiais que constituem o objeto dos estudos posteriores das nas cadeiras de “Física Matemática”, “Física Teórica” e “Física Superior”.

É possível observar nos textos de Costa Ribeiro a valorização do aspecto fenomenológico, como já foi apresentado no trabalho sobre metrologia. “**Os assuntos do programa serão, pois, abordados, tendo-se em vista especialmente o aspecto fenomenológico** e o aspecto conceitual das questões.”

A parte experimental é apresentada em seguida dos conteúdos específicos do programa teórico, com a denominação de “*Trabalhos Práticos*”. Avalia-se que se estes experimentos eram realizados de fato, então neste período o curso de Física encontrava-se bem servido de material experimental. Vários dos experimentos propostos exigiam bastante tempo para realizá-los por completo. Nas instruções das experiências existe a informação que após a realização das mesmas em “pequenos grupos” o aluno deveria confeccionar um relatório individual.

O conteúdo de Física Geral e Experimental estava distribuído em Mecânica, Calor, Ótica, Eletricidade e Magnetismo. Podemos considerar que este conteúdo programático tenha sido importado da UDF, ou seja, o programa composto por Bernhard Gross, se não de todo, mas, pelo menos, em parte. As matérias em 1939, nas pautas da UDF eram as mesmas dos programas listados em 1940. O que vem confirmar a declaração de Gross, no capítulo 4, **o programa é o mesmo exceto “um semestre de física atômica”**.

Itens como a Relatividade Geral e Restrita, Física Moderna ou Quântica não constam no programa. Apenas na parte de Ótica no último dos 16 itens que é o “resumo sumário das teorias da luz” é apresentada a “hipótese da emissão corpuscular e hipótese ondulatória” e no último subitem encontra-se o conteúdo “Noções sobre as modernas concepções quânticas”.

No programa de 1940 da FNFi, transcrito no Anexo 4, os conteúdos foram detalhadamente identificados e aparecem os nomes dos professores responsáveis por cada disciplina. Infelizmente apenas o prof. Sobrero colocou a Bibliografia para seu curso.

Parece-nos estranho que os conteúdos- Relatividade Geral e Restrita e a Física moderna - estivessem ausentes do curso de Física de nível superior em 1940. Lembramos que em 1926 no Colégio Pedro II, de ensino médio, houve uma tentativa de manter o currículo atualizado incluindo o conteúdo de Relatividade. Posteriormente um professor que lecionava no Colégio Pedro II escreveu uma adaptação, em 1939, da introdução à dualidade da matéria apresentando a pressão exercida pela luz, para evidenciar que os fótons têm caráter de partícula e apresenta a difração dos elétrons, mostrando que a luz e a matéria têm caráter dual. As informações passadas aos alunos do ensino médio estavam mais atualizadas do que as informações do curso da FNFi.

Uma crítica bem forte ao atraso do programa de Física na Escola de Química e da Escola Politécnica onde foi formado Costa Ribeiro foi feita por Jacques Danon, um químico que trabalhou com os físicos e a Física:

A Física era, então, quase que objeto de riso; praticamente não existia. A Física, na Escola de Química, era ensinada no nível da velha Física francesa, e não havia nada de moderno sendo produzido. Era pouco ensinada, mal ensinada, e a formação de um químico era péssima em matéria de Física. [...] A Escola Politécnica, na Universidade do Brasil [...] Nós todos sofremos forte influência da formação da Física francesa no século XIX, século XX, das grandes figuras que, como Poincaré e Marie Curie, certamente deram uma enorme contribuição. Mas, por outro lado, esta Física francesa também se cristalizava numa série de manuais, de tratados – o Ganeau Manouvries[Ganot-Maneuvrier], Tourtain e outros – que eram livros praticamente do início do século, abordando muito pouco de Física moderna. Essa era a formação da Física para o engenheiro – as forças, o equilíbrio, a gravidade, os fluidos – era o que se chamava de Física clássica, muito pouco de Física moderna. Isso já era um atraso grande. Para um químico, em 1940, ser formado em Física nesse nível era um atraso de vida. (DANON, 1977, p. 11)

O curso de Física, em 1940, dispunha oficialmente de 7 alunos no total. Mas, há um registro que não foi possível entender. É o ingresso de José Leite Lopes. Foi encontrada mais de uma lista de com 10 alunos (Figura 21), sem identificação da turma (matemática ou química?).

| Numero de Ordem | NOMES | | 19 | 20 | 28 | 30 |
|------------------|-------|-------------------------------|----|----|----|----|
| 1 ^o 2 | 1 | José Leite Lopes | - | p | f | p |
| | 2 | Rio Nogueira | - | p | p | p |
| | 3 | Eléa Rocha de Oliveira Xavier | - | p | t | f |
| | 4 | Ervasio Guimarães de Carvalho | - | p | p | f |
| | 5 | José de Souza Montelo | - | p | p | p |
| | 6 | Chafi Faddad | - | p | f | f |
| | 7 | Alvécio Moreira Gomes | - | p | f | p |
| | 8 | Marcos Santos Feresste | - | p | p | p |
| | 9 | Léda Lacerda | - | p | p | p |
| | 10 | Maria Luiza Bandeira | - | p | p | p |
| | 11 | David Friedman | - | p | p | p |

Figura 21: Detalhe da Lista de chamada Professor Dalberto Faggiani. Física Geral de Experimental de 1940-FNFi (Arquivo da FNFi-PROEDS)

e outra do professor Benedetto Zunini e Leite Lopes na mesma turma de Elisa na figura 22 e outra e a mais curiosa de todas é a figura 23 onde constam as notas, aparentemente de vestibular com datas bem distintas: Português, Matemática, Física e Lógica, essa são notas de 1940 e Desenho e Química de 1942. A explicação de Elisa: “Leite Lopes passou para a Física também [em 1940], no meio do primeiro ano”. (FROTA PESSOA, 1988, p. 2)

| - Curso de Física - Física - Matemática - 3º ano | | | | | | |
|--|-----------------------------|---|---|---|---|---|
| 1 | Elisa Salles Leão de Torres | F | F | F | F | F |
| 2 | José Leite Lopes | F | F | F | F | F |

Figura 22: Detalhe da lista de Chamada do Professor Benedetto Zunini.

*José Lopes de Almeida Junior, Maria do
Imenir Souza, Rua. Moema de Magalhães
na Moema Curitiba Santa Catarina*

| NOME | QUÍMICA | | | DESENHO |
|------------------|---------|-----|-------|---------|
| | escr. | rel | média | |
| José Leite Lopes | 243 | 270 | 85,5 | 60 |

RESULTADO FINAL:

| | |
|--------------|----------------|
| Português | gr.75- (1940) |
| Matemática | gr.74- (1940) |
| Física | gr.100- (1940) |
| Lógica | gr.78- (1940) |
| Desenho | gr.60- (1942) |
| Química | gr.85- (1942) |
| Média global | gr.77- |

Em 6 de março de 1944.
Dulce H. de Almeida
of. adm

Figura 23: Papel avulso dentro do livro de Atas de 1940 (pág. 8).

Outra curiosidade quanto ao ingresso dos raros alunos de Física pode ser constatado na leitura da entrevista de Jayme Tiomno. Ele confessou ter feito um vestibular especial, fora de época, com julgamento adaptado, só para ele, o que resultou na aprovação para cursar Física na UDF, em 1939, concomitante ao seu curso de Medicina na Universidade do Rio de Janeiro, atual UFRJ:

“Entrei para a Faculdade de Medicina em 1939. (...) Eu sempre dizia que gostaria de ser professor de curso secundário(...) Então, vim direto para o Rio e fui falar com o Luís Freire, que era o reitor. Só com a permissão dele eu poderia conseguir um vestibular especial, porque o vestibular já tinha se realizado. Então, ele não só me deu permissão para fazer o vestibular especial como me deu um prazo de 15 dias para me preparar. (TIOMNO, 1977, p.8)

A ajuda do Lélío Gama se deu no exame vestibular, que arguiu a parte que Tiomno havia estudado.

Com o pouco tempo, eu só tinha estudado a metade do programa. Na prova escrita eu me saí muito bem, mas na prova oral caiu justamente um ponto que eu não tinha estudado. Eu disse para ele que não tinha estudado e ele perguntou o que eu tinha estudado. Fez o exame sobre o que eu tinha estudado. Então, ele disse: “Bom, pelo que você estudou você tem condições de fazer o curso. Vou deixar você entrar” [...]. Se não fosse a conjunção do Luiz Freire e do Lélío Gama, provavelmente eu não teria entrado nesse ano e talvez não tivesse entrado no outro ano. Não sei. Depois, então, acabou a Universidade do Distrito Federal e começou a Faculdade de Filosofia. (TIOMNO, 1977, p.8)

No caso de José Leite Lopes, sua lembrança é de um participante da banca que o arguiu na seleção para o ingresso da FNFi. Era o professor João Cristovão Cardoso, professor da cadeira de físico-química, do curso de Química. Seus colegas de curso foram Francisco Alcântara Gomes, Elisa Frota Pessoa e Jayme Tiomno.

5.3 OS PRIMEIROS ALUNOS ESTAGIÁRIOS

Elisa Frota Pessoa e Jayme Tiomno foram os primeiros “alunos estagiários” ou pesquisadores na FNFi:

No segundo ano fui aluna do Costa Ribeiro e convidada para trabalhar com ele. Naquele tempo o negócio era assim: convidavam-nos para trabalhar, ficávamos satisfeítíssimos, porque iríamos trabalhar em pesquisa. Nem se pensava em perguntar quanto iríamos ganhar. Por sinal, não ganhávamos nada. Nem bolsas havia. Então a gente se virava dando aulas particulares e não ficávamos reclamando. As condições mudaram muito, não? Na verdade naquela época não existiam grupos de pesquisa em física e matemática no Rio. Aquela pequena quantidade de pessoas que estavam doidas para começar ficavam satisfeitas com a oportunidade, queriam mesmo era trabalhar. Além das aulas com o Costa Ribeiro tínhamos um horário de pesquisas muito esquisito. Ele tinha uma família grande e precisava ter vários empregos.” (FROTA-PESSOA E TIOMNO, 1988 p. 2)

As aulas teóricas que eram lecionadas por Bernhard Gross no INT passaram para uma “escola primária cedida e adaptada à UDF depois em 1941 a FNF passou a ocupar o prédio da Casa d’Itália”, na Avenida Antônio Carlos. Alguns professores e alunos frequentaram os laboratórios de Física da Faculdade Nacional de Medicina (FNM). Elisa descreve o trabalho realizado no laboratório da FNM ¹⁴⁸:

O Costa Ribeiro conseguiu um laboratoriozinho na FNM onde nós montamos a **seção de dosagem de minerais radioativos, campo em que ele trabalhava**. Às 18:00 horas começava o trabalho e lá pelas 21:00 horas saíamos. Descíamos com uma vela e passávamos pela sala de dissecação, com os cadáveres deitados na mesa. (FROTA-PESSOA E TIOMNO, 1988, p.3)

¹⁴⁸ Este trecho sobre o trabalho com Costa Ribeiro foi retirado da entrevista com Jayme Tiomno e Elisa Frota Pessoa. (Depoimentos orais CLE/Unicamp). CBPF.1988.

Quando Elisa Frota-Pessoa iniciou como colaboradora nas pesquisas sobre radioatividade, Costa Ribeiro já havia publicado na revista da Academia Brasileira de Ciências, *Anais*, três artigos sobre o assunto.¹⁴⁹

Ela descreve um pouco mais o trabalho com Costa Ribeiro, avaliando que seu orientador tinha excelente habilidade manual e era perfeccionista:

Quando nos mudamos para a Casa d'Itália, o Costa Ribeiro começou a receber o material didático encomendado pela UDF e a montar com o Jayme Tiomno, que era seu instrutor não remunerado, o laboratório de Física da FNF e uma pequena oficina mecânica. Sua habilidade manual era uma coisa espetacular, tinha uma intuição muito grande, era muito inteligente e muito minucioso. Ele várias vezes dizia para mim, quando eu estava caprichando demais: "Elisa, o ótimo é inimigo do bom". Mas ele não praticava isso porque era muito perfeccionista. ((FROTA-PESSOA E TIOMNO, 1988 p..3)

Por ser autodidata, Costa Ribeiro era econômico nas explicações, no entender de Elisa:

A primeira vez que eu fui trabalhar com ele na pesquisa, nós tínhamos lá o aparelhinho e ele disse: "Vamos começar nossa medida, vamos fazer o seguinte, Dona Elisa". Já era casada, nessa época, então era Dona Elisa. Ele dizia assim: "Dona Elisa, aqui, de tantos em tantos minutos a senhora marca e tal e tal... a senhora entendeu?" "Não, professor, não entendi; fazer essa leitura eu entendi, mas, para quê e porquê eu não entendi". Ele ficou espantado, mas foi explicando tudo com uma atenção muito grande, me respondeu a todas as perguntas. Era uma coisa interessante do Costa Ribeiro: a gente devia perguntar. Acho que pelo fato dele ter lutado muito, ele foi autodidata, não tomava a iniciativa de auxiliar ninguém, como não fora auxiliado. Ele era de muita compreensão, deixava, por exemplo, quando eu tinha o garoto muito pequenininho, amamentando ainda, levar para o laboratório. Eu fazia uma caminha no nosso laboratório e ele achava tudo "ok", não se aborrecia com isso. Esse negócio de ser muito cuidadoso, muito cioso da aparelhagem, a gente compreende, porque era muito difícil consegui-la. (FROTA-PESSOA, TIOMNO, 1988 p.4)

À época, além de frequentar o laboratório dosando a radiação de minérios, eles tinham um grupo de estudos teóricos, que participavam além de Costa Ribeiro, o professor contratado de Mecânica Racional e Mecânica Celeste, Luigi Sobrero. Também faziam parte do grupo de estudos os alunos Elisa Frota-Pessoa, Jayme Tiomno, José Leite Lopes, Maurício Mattos Peixoto e Nachbin, da matemática e os ex-professores Francisco Oliveira Casto e Gross. (TIOMNO, 1977)

¹⁴⁹ Os artigos foram "Sobre um método de ponte para determinação das correntes de ionização nas medidas de radioatividade" *Anais. ABC.* 1940, e "Sobre a radiotividade de alguns minerais brasileiros" *Anais. ABC.* 1940. "Elevado teor em radium de um mineral brasileiro" *Anais. ABC.* 1940.

O comentário de Tiomno sobre a participação de Gross no grupo de estudos mostra que, de alguma forma, este continuava a ter influência na extinta UDF - agora FNFi. Nesse período, Gross pesquisava e publicava sobre dielétricos. Depois de algum tempo, Costa Ribeiro e seus auxiliares de pesquisa Elisa Frota-Pessoa e Tiomno também começaram a pesquisar sobre dielétricos. Na ausência do mestre, os “alunos pesquisadores” se aventuravam procurando novos resultados:

[...] às vezes Jayme e eu tínhamos vontade de saber o que daria se nós fizéssemos uma modificação na experiência. Então nós resolvíamos modificar escondido, fazíamos papel de crianças, deixávamos que ele saísse, modificávamos, fazíamos as experiências e depois púnhamos tudo no lugar. Quando dava um resultado bom, evidentemente tínhamos que confessar o crime e falar com ele [...]. (FROTA-PESSOA, TIOMNO, 1988, p.4)

E depois de saber da aventura, Costa Ribeiro não reclamava. “A reação dele depois era ótima, mas se pedíssemos a ele eu tenho a impressão de que não gostaria”.

E sobre a forma organizada e perfeccionista também para lecionar:

Dava as aulas dele assim: falava alguma coisa e escrevia no quadro. Expunha muito bem, tinha um português muito bom e era conciso. Apresentava o negócio assim tão bem, tão bem, que você tinha a impressão que era perfeito, que não tinha nada para perguntar. Quando você ia estudar é que apareciam as dúvidas, então, você ia perguntar a ele e via que ele tinha muito interesse em ensinar, mas ele não aparentava as dificuldades em aula. (FROTA-PESSOA E TIOMNO, 1988, p.3)

5.4 A AULA INAUGURAL DE 1942 NA FNFI

A aula inaugural proferida pelo professor Catedrático Joaquim Costa Ribeiro no ano letivo de 1942 para os cursos da FNFi, cujo tema foi a - Introdução ao estudo da Física Nuclear – apresenta algumas idéias sobre a história e a filosofia da Física que descrevem a visão de Costa Ribeiro. Analisando a aula inaugural é possível verificar que Costa Ribeiro mantinha-se atualizado sobre os últimos temas da Física. Nesse discurso que foi impresso pela Universidade do Brasil em forma de livreto, mostra pela iniciativa de documentar o evento, a valorização dessa aula.

Nesse documento há a descrição e análise dos últimos 50 anos¹⁵⁰ da história da Física, considerando a data do evento. Reflexões sobre a importância das pesquisas em Física e as possibilidades da aplicação desses conhecimentos no Mundo e no Brasil foram expostos.

O temor em relação a forma que a energia nuclear pudesse ser utilizada esteve presente no discurso, evidenciando que Costa Ribeiro conhecia e elucubrava sobre o tema. Foi feito um alerta sobre o perigo do uso da Energia Nuclear, três anos antes das bombas atômicas.

Analisando o discurso, registramos o contraste entre os temas atualizados da Física apresentados pelo professor catedrático e o programa de Física adotado na FNFi. A distância entre a Física atualizada brevemente apresentada na aula inaugural e a ensinada no curso de Física mostra uma defasagem entre idéias e ações. Evidencia que a mudança de programa não era fácil de realizar, mesmo quando o professor Catedrático dominava o assunto e o achava digno de preocupações, não o alterava. Diversos trechos serão transcritos para mostrar a visão da época sobre a Física:

Graças ao auxílio dos mais delicados e dos mais poderosos instrumentos de investigação, foram descobertos fatos novos e surpreendentes, tais como: a existência de corpúsculos sub-atômicos, a transmutação dos elementos químicos, a transformação integral de energia radiante em corpúsculos materiais e transformação inversa, a criação artificial de novos elementos radioativos, a libertação da energia armazenada no interior do átomo, para não citar sinão os mais importantes, e o estudo sistemático desses fenômenos, que poderíamos chamar de microfísicos, o estabelecimento das respectivas leis e os esforços realizados para sua interpretação, conduziram a modificações profundas e imprevistas em algumas concepções e teorias que pareciam tão solidamente estabelecidas, que já se haviam por assim dizer, integrado na própria estrutura do pensamento científico (COSTA RIBEIRO, 1942, p.1)

A questão muito abordada por seus colegas da ABC – “o amor à pesquisa desinteressada” – foi apresentada no início de sua palestra:

Nenhum sentimento nos parece mais próximo a estimular o trabalho científico e o amor a pesquisa desinteressada, do que essa intuição obscura de que nada se esgota como objeto de conhecimento, e essa curiosidade superior tem sido talvez a maior força para a construção e o progresso das ciências físicas, apesar da aparente rigidez dos instrumentário matemático que formalmente as caracteriza e apesar de todas as limitações e normas restritivas que lhe têm tentado impor, aliás, inutilmente, alguns sistematizadores da metodologia científica. (RIBEIRO, 1942, p.2)

¹⁵⁰ Considerados na data da aula inaugural.

E antes de entrar no tema da Física Nuclear Costa Ribeiro apresenta “A evolução da física nos últimos 50 anos”. Iniciando sua fala sobre a relatividade:

[...]pretende-se a revisão processada em certos conceitos fundamentais da ciência clássica [...]. “A física relativista surgiu de uma análise aprofundada do esquema espatio-temporal tradicionalmente utilizado nas construções da mecânica racional clássica. A revisão desse esquema, realizada sobretudo, por Lorentz e Einstein, tornou-se necessária a construção de uma estrutura mais ampla, na qual a forma das relações de interdependência que exprimem analiticamente as leis da mecânica e da física, se tornassem invariantes em relação às condições de movimento dos sistemas de referência. (RIBEIRO, 1942, p.5)

E salienta consequências do “novo ponto de vista” no qual “a variação da massa com a velocidade, [está] em oposição ao conceito clássico da invariância da massa, e a equivalência entre massa e energia”. Em seguida, apresenta aos calouros uma nova mecânica:

A “**mecânica ondulatória**” cujos fundamentos foram lançados por Louis de Broglie em 1924, e cujo desenvolvimento deve-se sobretudo aos trabalhos de Schrödinger, realizou uma conciliação entre esses dois aspectos aparentemente contraditórios da realidade física, e pela associação de uma onda de fase a cada corpúsculo, permitiu não só interpretar as propriedades corpusculares das radiações, como também prever as propriedades ondulatórias dos corpúsculos , que foram posteriormente reveladas, nas belas experiências de Germer e Davison e de G.P. Thomsom em 1927 sobre a difração dos elétrons pelas microestruturas cristalinas.

Costa Ribeiro adverte sobre a questão crucial do determinismo que foi substituído pelo probabilismo meramente estatístico:

A “mecânica quântica”, inaugurada por Heisenberg, partindo do princípio de que nas equações da física atômica só devem figurar quantidades “observáveis” postulando a impossibilidade, de se determinar simultaneamente, com ilimitada precisão, a posição e a velocidade de um corpúsculo, modificou profundamente o formalismo interpretativo dos fenômenos atômicos substituído, nesse domínio, o determinismo mecanicista clássico por um probabilismo de fundo meramente estatístico. (RIBEIRO, 1942, p.7)

Citou diversos cientistas que tinham se interessado pelo assunto: Planck, Einstein, Bohr, Heisenberg, Bertrand Russel e Whitehead. Informava que em Copenhague, no 2º Congresso Internacional pela Unidade da Ciência, realizado em 1936, foram debatidas questões filosóficas da Física. Destacou o pensamento de Jacques Maritan informando que, este autor, distinguia a “*metafísica*”, a “*filosofia da natureza*” e as “*ciências da natureza*”, *quer quanto ao seu objeto quer quanto aos seus métodos [...]*”. Após mais algumas considerações iniciou a questão atômica, informando que a idéia fundamental da atomística clássica surgiu nas concepções de Demócrito. Afirmava que o conceito só ficou bem estabelecido após Dalton, e que “acha-se ligado à primeira elaboração de uma teoria atômica fundada em bases experimentais, no começo do século XIX”.

Lembrou do estudo das propriedades químicas da matéria, que conduziram à classificação periódica dos elementos, e cita o “electron, corpúsculo de carga negativa”. Depois apresentou a descoberta do núcleo atômico, com dimensões “cerca de dez mil vezes menores que as dimensões do próprio sistema atômico e na qual se acha concentrada praticamente toda massa mecânica do átomo e toda a sua carga positiva”. [...] *a verdadeira sede da individualidade de cada átomo*” Informou sobre a desintegração do núcleo do átomo, a instabilidade dos “núcleos dos raios-elementos naturais, cujas modificações espontâneas naturais” e a existência de novas técnicas especiais de laboratório que tornaram possível a investigação experimental de corpúsculos subatômicos.

Dentre as técnicas de investigação, escolhe mencionar, pela importância:

[...] a medida das correntes de ionização produzidas nos gases pela ação ionizante dos corpúsculos, métodos de desvio por meio de campos elétricos e magnéticos intensos, a fotografia de suas trajetórias tornadas visíveis por meio da chamada **câmara de Wilson**¹⁵¹, a utilização da sua ação fotoquímica permitindo o registro direto de sua ação sobre a chapa fotográfica, a sua contagem individual pelas cintilações que eles produzem ao se chocarem com um anteparo fluorescente e sobretudo a técnica dos “tubos contadores” de Geiger-Muller que permitem não só registrar o número dos corpúsculos como ainda determinar a sua energia, fornecendo também preciosas indicações sobre a direção e o sentido do seu movimento no espaço (RIBEIRO, 1942, p.17)(Grifo da pesquisadora)

¹⁵¹ câmara de nuvens ou câmara de Wilson, também chamada de, em homenagem a seu inventor, C. R. Wilson, é um dispositivo que mostra o rastro deixado por partículas sub-atômicas. É constituído por um recipiente em que se encontra um vapor saturado (água, álcool, etc) que se pode resfriar mediante uma descompressão adiabática. Nestas circunstâncias, uma partícula ionizante que atravessa o vapor provoca a formação de uma sequência de gotículas de líquido condensado, ficando assim registrado a sua trajetória.

Dando continuidade a palestra, iniciou uma abordagem sobre a transmutação artificial dos elementos, apresentando a experiência de Rutheford, na qual bombardeia núcleos de Nitrogênio com partículas α com grande energia de forma que consiga se aproximar suficientemente a ponto de ser capturada pelo núcleo de nitrogênio, causando uma modificação da estrutura nuclear com a expulsão de um próton e a formação de outro núcleo diferente do primeiro. No texto há uma fórmula e, a seguir, o comentário de que essa experiência fundamental de Rutherford inaugurou a Física Experimental do núcleo atômico, a “origem de uma verdadeira hiper-química”.

No livreto de 56 páginas encontram-se fórmulas e gráficos, mas no dia da apresentação não foram encontradas informações a respeito dos recursos audiovisuais, isto é, se Costa Ribeiro apresentou a palestra usando um projetor de imagens.

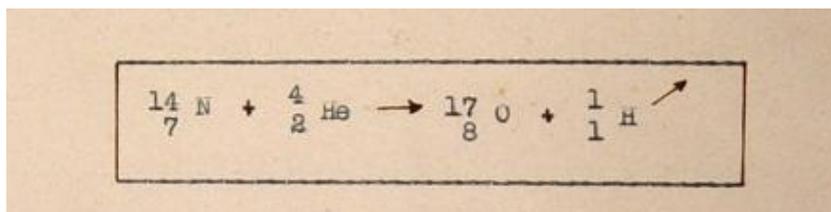


Figura 24: Equação 1, apresentada por Costa Ribeiro na aula inaugural de 1942, p.19. (Arquivo Costa Ribeiro. MAST)

Descreveu outra experiência de Rutherford, também desenvolvida no laboratório Cavendish, realizada em 1932, destacando aspectos que “a primeira transmutação obtida por processos totalmente artificiais”

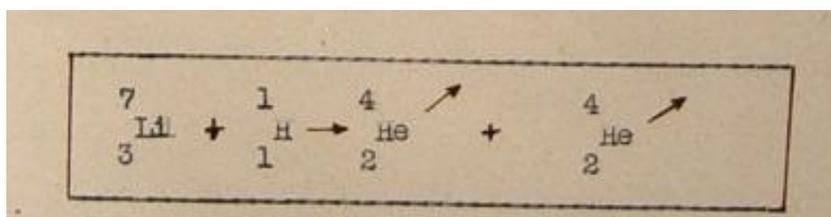


Figura 25: Equação 2 apresentada por Costa Ribeiro na aula inaugural de 1942, p.20.(Arquivo Costa Ribeiro. MAST)

A questão mais importante dessa reação:

Resultantes dessa verdadeira explosão do núcleo do Litium pode ser determinada por meio da câmara de Wilson reveando-se muitas vezes maior que as energias observadas nas partículas α mais rápidas, emitidas

pelas substâncias radioativas(estas últimas possuem energias compreendidas entre 4 e 8 milhões de elétron-volts, ao passo que a energia total das primeiras é de cerca de 17 milhões de elétron-volts)” .(COSTA RIBEIRO, 1942, p.21)

Pelo trecho descrito, verifica-se que na palestra de 1942 foi apresentado o potencial energético do qual a Física Nuclear poderia dispor. As novidades continuaram a ser relatadas. Ele informou que em 1930, Dirac propusera uma teoria relativista do elétron, permitindo interpretar certas peculiaridades observadas nos metais alcalinos. Apresentou o efeito Zeeman, como o desdobramento das frequências de radiação quando a fonte é submetida à ação de um campo magnético exterior, acrescentando que a teoria tinha o mérito de dar conta do chamado “spin”ou movimento próprio de rotação do elétron e conseqüentemente momento magnético , conceito que havia sido introduzido em 1925 por Uhlenbeck e Goudsmith para interpretar aqueles resultados da espectrografia. E informou que:

A equação de Dirac, além da serie de auto-valores correspondentes aos estados estacionários estáveis que davam conta das observações espectroscópicas, admitia também uma outra série de autovalores aos quais correspondia para o elétron estados de energia cinética negativa e, portanto, de massa mecânica negativa. (COSTA RIBEIRO, 1942, p.24)(Acervo MAST)

Costa Ribeiro comentou que essas conclusões não foram levadas a sério até a descoberta do “elétron positivo” feita por Anderson, nos Estados Unidos da América. O feito se deu durante experiências com os Raios Cósmicos nas quais Anderson utilizou a câmara de Wilson. Costa Ribeiro considera essa uma “surpreendente confirmação às predições fantásticas de Dirac”, e conta que:

[...]faltava ainda provar no entanto que esses elétrons positivos tinham uma origem num processo de formação de “pares como previra Dirac. Elise Meitner, na Alemanha e o casal Joliot-Curie, na França, irradiando uma câmara de Wilson com radiação γ de energia superior ao limite previsto por Dirac, estas experiências constituem prova da equivalência de “materialização da energia radiante. (COSTA RIBEIRO, 1942, p.29)

E as informações continuaram: a descoberta do Neutron, por Chadwick, em 1932, o conceito de isótopo e isóbaro e o mecanismo de reações nucleares, a radiatividade artificial, os progressos das técnicas das reações nucleares, chegando

a apresentar o ciclotron¹⁵², construído por professores Lawrence e Livingston da Universidade de Princeton, em 1936.

Comentou sobre a fantástica quantidade de energia que pode ser liberada pelo núcleo do átomo, informando que um quilo de matéria podem dar origem a 7,5 bilhões de KWh. Citou outros exemplos usando mais fórmulas e apresenta então o último item – a cisão ou fissão dos núcleos pesados. Comenta que o “Uranium” é o mais indicado para o aproveitamento de energia do átomo. Neste ponto, inicia a conclusão, que ainda se alonga em mais duas páginas. No trecho transcrito, pode-se avaliar que o autor já demonstrava temor quanto ao mau uso da energia atômica, apresenta sua “**ante-visão**” do horror da bomba atômica e a importância dos valores éticos:

Ainda é difícil dizer o que de positivo se pode esperar das investigações até aqui realizadas [...] O cálculo revela porém valores impressionantes para potência destruidora que representaria a liberação, em um tempo muito curto, de quantidades de energia incomparavelmente maiores do que aquelas de que podemos dispor até hoje pela utilização de processos químicos. **Essa possibilidade, de consequências catastróficas, pela ante-visão do que poderia representar para a cultura e para a civilização a posse de semelhantes meios de destruição e de morte.** Com efeito, a Ciência nada nos diz sobre a finalidade das ações humanas. Ela nos ensina apenas que certa dose de uma substância produz a cura de uma enfermidade e que tal outra dose produz a morte do paciente, mas a utilização desse conhecimento para um outro desse objetivo está condicionada a imperativos de outra ordem, que escapa por completo aos limites próprios da Ciência. É na ordem dos valores morais, na hierarquia dos valores espirituais, no domínio das concepções religiosas. (COSTA RIBEIRO, 1942, p.53)(Grifo da pesquisadora)

Costa Ribeiro não era o único físico preocupado com o potencial bélico da energia atômica. Nesse período, muitos cientistas fugiram da Europa por perseguições políticas ou em busca de melhores condições de trabalho. Leo Szilard, físico Húngaro refugiado nos Estados Unidos da América, preocupado com a possibilidade do potencial bélico dos experimentos, primeiramente solicitou por correspondência que F. Joliot-Curie, interrompesse as publicações de seus trabalhos sobre reação em cadeia. O pedido demorou a ser atendido. Depois, junto com Wigner e Teller, outros compatriotas húngaros que haviam calculado a energia liberada na fissão do núcleo de urânio, pressionou Einstein a alertar para o

¹⁵² acelerador de partículas circular – o ciclotron

Presidente dos Estados Unidos da América, F.D. Roosevelt sobre os perigos desse possível poder bélico.

Einstein, então, escreve uma carta, em 2 de agosto de 1939, na qual alerta sobre o potencial bélico do urânio e informa que embora os Estados Unidos não dispusessem do minério, este poderia ser localizado no Canadá, na antiga Checoslováquia ou no Congo belga. Sugere também acelerar o trabalho experimental realizado dentro dos limites das verbas dos laboratórios universitários fornecendo fundos, caso se mostrem necessários, com a colaboração das empresas privadas desejosas de dar sua contribuição. À época, os Estados Unidos estavam neutros, fora da guerra. Em março de 1940, Einstein escreve uma segunda carta, insistindo na urgência dos trabalhos a confiar aos físicos. Tudo levava a crer que Hitler, ciente da possibilidade de construir uma poderosa, arma nuclear, intensificava as pesquisas sobre o Urânio.(PIZON, 1975, p. 147-153).

5.5 DESTINOS DIVERGENTES

No ano de 1942 ocorreram algumas mudanças no corpo docente. Jayme Tiomno, ex-aluno da FNFi, recém formado em Física, foi contratado como professor assistente de Física Geral e Experimental. Outros alunos também se formaram neste ano, entre eles, o colega de curso de Física de Tiomno, Francisco Alcântara Gomes que foi catedrático de Física do CPIL e posteriormente professor da Universidade do Estado da Guanabara, atual Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). A Figura 26 mostra a reunião dos professores Costa Ribeiro e Luigi Sobrero com os colegas Elisa Frota Pessôa, Jayme Tiomno – que foram professores assistentes da FNFi –, Mauricio Peixoto – contratado para o curso de Física em 1948 –, Leopoldo Nachbin – contratado pela FNFi em 1949 – e Leite Lopes – catedrático de Física Teórica na FNFi em 1946.



Figura 26: Grupo de Professores e alunos da FNFi. Da esquerda para direita: Alcântara Gomes, Elisa Frota Pessoa, Jayme Tiomno, Joaquim Costa Ribeiro, Luigi Sobrero, Leopoldo Nachbin, José Leite Lopes, e Mauricio Peixoto.

No ano de 1942, não ocorreu nenhuma modificação no programa do curso de Física, mas, considerando os depoimentos, as entrevistas concedidas a FGV /CPDOC e ao PROEDES, por alunos e pelo professor assistente Jayme Tiomno o curso ficou dividido.¹⁵³ Tiomno como professor assistente passou a dividir uma parte das aulas. Outra tarefa do professor assistente era preparar e testar as experiências demonstrativas das aulas de Costa Ribeiro. Tiomno argumentou que não recebeu “qualquer orientação dele [Costa Ribeiro] para preparar-me para pesquisa”.(TIOMNO, 1988, p.5)

Talvez esta falta de projeto de pesquisa tenha afastado Jayme Tiomno da pesquisa experimental. Para Tiomno e para os alunos da FNFi a orientação de Física Matemática por parte do professor Luigi Sobrero também não estava mais disponível, os contratos dos professores italianos haviam sido cancelados, pois o Brasil tinha declarado guerra às potências do Eixo. Os contratos dos professores

¹⁵³ Antes desde 1940 o conteúdo em Física lecionava o conteúdo teórico de Física Geral e Experimental era lecionado por um único professor.

Benedetto Zunini (Mecânica Racional e Celeste) e Luigi Sobrero (Física Teórica, Física Superior e Física Matemática) foram cancelados em 1942.

Um ano antes, quando realizou a arguição oral no final do 1º para o 2º ano do curso de Física, Sobrero havia ficado impressionado com o desempenho de José Leite Lopes e convidou-o para ser seu assistente. Nesta época, embora fosse estudante na FNFi, Leite Lopes já era possuidor de um diploma de nível superior de Química, que havia obtido na sua cidade natal, Recife. Não foi possível, em 1941, assumir o cargo de professor assistente de Sobrero, pois, segundo lhe informaram, não havia verba. Mas essa indicação foi lembrada na ocasião que o professor Sobrero teve o contrato cancelado. Leite Lopes foi chamado por Francisco Clementino Santiago Dantas, diretor da FNFi, que lhe ofereceu, então, o cargo ao qual havia sido recomendado um ano antes. Nesse mesmo encontro Santiago Dantas informou que havia também a possibilidade de uma bolsa para se especializar nos Estados Unidos, após a conclusão do curso de Física na FNFi. Leite Lopes optou pela bolsa, deixando o lugar vago. (LEITE LOPES, 2004, p.20)

A vaga para catedrático interino de Mecânica Racional e Mecânica Celeste, em 1942, foi ocupada pelo antigo assistente de Gross na UDF, Plínio Sussekind Rocha, que havia retornado da França, onde se especializou sob a orientação de Abel Rey. Em 1946 foram criadas seis disciplinas eletivas, uma delas foi Filosofia da Natureza, assunto predileto de Plínio, que também se dedicou ao Cinema.¹⁵⁴ (TEIXEIRA, 1992, p.169)

Elisa Frota-Pessôa também foi escolhida para assistente do professor Costa Ribeiro em 1943. Os dois assistentes de Costa Ribeiro tinham total liberdade de escolha na metodologia utilizada:

Ele não interferia em nossas aulas. Ele dizia: "a essa turma eu quero que vocês dêem isso". Dizia a matéria que iríamos dar. Ele não dizia que queria que se desse "assim ou assado" não, nós iríamos dar aquilo e como quiséssemos dar. No começo, como bons cristãos novos, tanto o Jayme como eu começamos a dar o curso num nível mais alto do que ele dava. Depois nós concluímos que devíamos modificar o curso para um nível bem mais baixo do que ele dava e com muito mais exercícios, o que deu certo. (FROTA-PESSÔA, 1988, p.4)

¹⁵⁴ O primeiro aspecto marcante do professor Plínio foi a sua dedicação ao ensino e aos alunos, o seu interesse em orientá-los, em comprar revistas didáticas, etc. O segundo era o seu interesse em Filosofia da Ciência, tendo ministrado disciplinas e formado pessoas. O terceiro, talvez o que mais mostrava que um professor universitário é mais que um super-especialista, era o seu interesse pelo cinema: como cinéfilo recuperou o filme Limite, um dos primeiros filmes brasileiros, obra do cineasta Mário Peixoto. Plínio possuía cópia de filmes raros, dos quais organizava exposições. Alguns de seus alunos se tornaram cineastas, entre eles destaca-se Joaquim Pedro de Andrade (COELHO, 2010) "Às sextas, à noite, havia o educativo "Clube de Cinema" dirigido por Plínio Rocha, nosso professor de Mecânica Pensávamos que estávamos caminhando para um mundo livre e justo, bem longe do que hoje vivemos. Em resumo, tínhamos várias opções culturais em um pequeno prédio de seis andares situado à Avenida Presidente Antonio Carlos, 40.(MEDEIROS, 1997)

5.6 O EFEITO COSTA RIBEIRO

Nesse período a lei estabelecia que os catedráticos iniciavam como interinos e após três anos tinham o direito de realizar um concurso. (LEITE LOPES, 1977, p.33) ¹⁵⁵Costa Ribeiro, já contava com esse tempo e podia se candidatar ao cargo efetivo e começou a preparar a sua tese, exigência do concurso. A escolha do tema havia sido sugerida por Gross, “eletretos orgânicos puros”. Nessa época Gross pesquisava sobre dielétricos e eletretos, no INT.

Quando era assistente de Física Geral e Experimental, Tiomno testemunhou um acontecimento no laboratório da FNFi que mudou completamente a história de Costa Ribeiro:

Em 1943 ele [Joaquim Costa Ribeiro] decidiu fazer o concurso de Cátedra, tinha que preparar uma tese com pesquisa original. O Gross sugeriu o estudo de eletretos orgânicos puros. Ele começou repetindo a preparação de eletreto usando naftaleno e observando suas propriedades. Para isso montou seu equipamento e começou as observações padronizadas. Fez tudo sozinho, eu olhava e fazia perguntas. Trabalhava intensamente, agora diariamente, em geral à tarde e noitinha. Uma noite, após colocar o naftaleno fundido numa célula para solidificar e aplicar o campo elétrico teve de interromper e sair. No dia seguinte retirou o disco sólido de naftaleno para fundir e recomeçar, mas resolveu examiná-lo ao eletrômetro. Era um eletreto¹⁵⁶! Chamou o Gross que também ficou espantado. Não sabia esclarecer o fenômeno que parecia novo. A tese passa agora a ter como objetivo estudar como se formara o eletreto sem campo elétrico aplicado. (TIOMNO, 1988, p.5)

Este acontecimento que foi descrito por Jayme Tiomno como uma casual descoberta, por obra do acaso, foi muito importante na história de Costa Ribeiro e na história da Física no Rio de Janeiro. Os estudos não foram mais sobre eletretos orgânicos puros e sim sobre mudanças de fase em substâncias dielétricas como naftaleno, cera de carnaúba e parafina. Este acontecimento também foi relatado por Costa Ribeiro .

¹⁵⁵ A afirmativa encontra-se na entrevista, mas não localizei o artigo na Lei.

¹⁵⁶ **electretos**, são dielétricos que apresentam cargas elétricas permanentes e que foram obtidos pela primeira vez pelos japoneses Satô e Eguchi, solidificando cera de carnaúba sob a ação de campos elétricos intensos. *apud* Costa Ribeiro.

Em 1943 J. Costa Ribeiro demonstrou a possibilidade da obtenção de electretos pela solidificação da cera de carnaúba na ausência de campo elétrico exterior. A descrição do fenômeno pelo próprio pesquisador foi relatado no livro de Fernando Azevedo “As Ciências no Brasil”, no capítulo da História da Física:

Prosseguindo no estudo dos electretos assim obtidos, o mesmo investigador [Costa Ribeiro] conseguiu demonstrar, em 1944, que as cargas elétricas desses electretos tinham origem no processo de solidificação do dielétrico, verificando que se tratava, na verdade, de um novo fenômeno físico de caráter muito geral, observável em grande numero de dielétricos sujeitos a mudanças- de estado físico em que uma das fases é sólida (por exemplo: fusão, solidificação, sublimação, precipitação de cristais numa solução saturada, etc.) (COSTA RIBEIRO, 1994, p.216)

A esse fenômeno deu a denominação de “Efeito Termodielétrico”. O fenômeno observa-se não só em dielétricos de constituição química complexa como a cera de carnaúba, as parafinas, o colofônio, etc., mas também no naftaleno, no naftol, no ácido esteárico, no enxofre e em outras substâncias puras quimicamente bem definidas. (COSTA RIBEIRO, 1994, p.216)

Este fenômeno foi apresentado na Academia Brasileira de Ciência em dois momentos, em 1943 e 1944¹⁵⁷. O fenômeno termodielétrico foi estudado durante muitos meses, com afinco, tendo contado com apoio de Gross, que deu sugestões na pesquisa, de Jayme Tiomno, seu auxiliar com quem travou “lúcida discussão de vários aspectos teóricos e experimentais do assunto tratado” agradeceu também a sua assistente “Mme Elisa Frota Pessôa e à Senhorita Fany Malin, pelo eficiente auxilio prestado na execução das medidas”

Os esclarecimentos e agradecimentos se encontram na última página da tese apresentada no concurso para Catedrático Efetivo de Física Geral e Experimental da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil. Costa Ribeiro realizou o concurso para ocupar a própria vaga, pois era o Catedrático interino.

¹⁵⁷ J. Costa Ribeiro: “Sobre a eletrização da cera de carnaúba solidificada na ausência de campo elétrico exterior”. Comunicação apresentada à Academia Brasileira de Ciências em 13-4-1943 (Ata pub. 25-4-1943)

J. Costa Ribeiro: “Correntes elétricas produzidas pelo aquecimento de eletretos”. Comunicação apresentada à Academia Brasileira de Ciências em 13-6-1944 (Ata pub. A 23-6-1944)



Figura 27: Joaquim Costa Ribeiro em seu laboratório na FNFi. (Arquivo JCR/ MAST).

A tese “Sobre o Fenômeno Termo-Dieletrico (Correntes Elétricas Associadas a Mudanças de Estado Físico)” foi apresentada em 14 abril de 1945.

A banca examinadora deste concurso foi composta por: Dulcídio Pereira, professor da Escola Nacional de Engenharia¹⁵⁸, Francisco de Assis Magalhães Gomes, João C. da Graça Filho, Luiz Cintra do Prado e Eugênio Hime, professores da Escola Politécnica da USP¹⁵⁹

A repercussão e influência da descoberta denominada “efeito termo-dielétrico” depois conhecida como “Efeito Costa Ribeiro” foi imediata. Na avaliação da banca já está registrado uma parte da receptividade da pesquisa.

Uma das avaliações inicia com a afirmativa: “A tese com a qual V.S. se apresenta em concurso para provimento de professor catedrático da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil é, no meu entender, um trabalho perfeito.”

Comenta cada capítulo no mesmo tom elogioso e ao término da avaliação informa:

¹⁵⁸ Antiga Escola Politécnica.

¹⁵⁹ Segundo documentos da FNFi, mas há informações que Eugenio Hime seria do RJ, obtidas na entrevista de Oliveira Castro, Francisco de Assis seria da Escola de Minas de Ouro Preto .

Há mais de vinte anos encontramos-nos na nossa velha Politécnica: V.S. era então um jovem aluno de Física quando eu já era o professor. Tive então o prazer de distingui-lo como um dos mais brilhantes discípulos, desses discípulos de brilho próprio para os quais o mestre não é seguramente necessário. [...] Parainfei com emoção seu ingresso na Academia Brasileira de Ciências, e é com grande desvanecimento que vejo confirmado a previsão então por mim feita, de que a trajetória científica de V. S. seria uma sucessão contínua de pontos brilhantes. [...] SEM IDENTIFICAÇÃO.(Arquivo JCR/ MAST/)

Pelos dados da citação é possível identificar que o texto foi, provavelmente, escrito por Dulcídio Pereira¹⁶⁰, (que foi professor de Costa Ribeiro) mesmo que o documento não se encontre assinado.

Outro componente da banca, Luiz Cintra do Prado após a defesa passou a pesquisar e publicar sobre o “Efeito termo-dielétrico”¹⁶¹.

Vários alunos que estudaram na FNFi se dedicaram ao estudo desse efeito, por muitos anos, mesmo após a morte de Costa Ribeiro, em 1960¹⁶².

Costa Ribeiro continuou suas pesquisa e verificou a possibilidade de identificar substâncias pela “**constante termodielétrica**”:

que exprime a carga elétrica associada à mudança de estado da unidade de massa do dielétrico e que poderá eventualmente ser utilizada para a identificação e para a análise das substâncias químicas de baixa condutibilidade elétrica, entre as quais se encontram, por exemplo, muitos dos derivados do petróleo (COSTA RIBEIRO,1996, p.216)

Gross também pesquisou o efeito, construindo uma “Teoria do Efeito Termodielétrico”, trabalho que apresentou em 14 de abril de 1953 na Academia Brasileira de Ciências.

Após o concurso para professor catedrático não apenas o Efeito Costa Ribeiro esteve em destaque nos meios acadêmicos, mas a Física, principalmente a

¹⁶⁰ Foi Catedrático de Física Experimental substituindo Henrique Morize.

¹⁶¹ L. Cintra do Prado, "The statistical character of the thermo-dielectric phenomenon", *An. Acad. Bras. Cien.*, 18 (1946), 145. L. Cintra do Prado, "An exponential form for the hereditary function in the thermo-dielectric phenomenon", *An. Acad. Bras. Cien.*, 18 (1946), 149. L. Cintra do Prado e P. Saraiva de Toledo, "Numerical verifications of the exponential form for the hereditary function, in thermo-dielectric phenomena", *An. Acad. Bras. Cien.*, 19 (1947), 29.

¹⁶² A. D. Tavares, "Contribuição ao estudo do efeito Costa Ribeiro", Monografias do Núcleo de Estudos e Pesquisas Científicas do Rio de Janeiro, (NEPEC) no.1, 1961; A. D. Tavares, "Further quantitative experiments on the Costa Ribeiro e_etc.", *An. Acad. Bras. Cien.*, 25 (1953); S. Mascarenhas, *An. Acad. Bras. Cien.*, 29 (1957) 329. E S. Mascarenhas, "Thermodynamical theory of thermal conduction of dielectrics under electricfields", *Il Nuovo Cimento*, V (1957) 1118.; A. D. Tavares, "On a possible explanation of the Costa Ribeiro e_ect", *An. Acad. Bras. Cien.*, 25 (1953) 91.; B. Gross, "Theory of thermodielectric e_ect", *Phys. Rev.*, 94 (1954), 1545.

Física Nuclear, que após as explosões das bombas atômicas, em 6 e 9 de agosto de 1945, nas cidades de Hiroxima e Nagasaki, assombraram e fascinaram o mundo. A força da energia nuclear e a importância dos materiais radioativos foram destaque em dispersos e numerosos pontos do planeta. A partir desses eventos de destruição, a Física esteve em destaque.

5.7 A BOMBA ATÔMICA E SUA REPERCUSSÃO.

As explosões das bombas atômicas, em 1945, nas cidades japonesas, tornaram-se assunto de destaque nos meios de comunicação de imediato. Costa Ribeiro manteve no seu acervo pessoal um recorte da explosão, retirado de um jornal de língua inglesa com a fotografia obtida três minutos após o lançamento da bomba¹⁶³ “Uma nuvem enorme de fumaça levanta como um cogumelo gigante em Nagasaki. Esta fotografia foi feita três minutos depois dos que derrubam da bomba atômica em Nagasaki” .

No Rio de Janeiro, a Academia Brasileira de Ciências realizou uma reunião em sessão pública em 28 de agosto de 1945, “especialmente consagrada à energia atômica”. Encararam a “era atômica” como uma das “mais brilhantes vitórias do Espírito sobre a matéria [...] como expressão do poder da inteligência, ora destrói, ora cria elementos chegando à feição dos seus desígnios, a edificar átomos não existentes na Natureza”. (ABC, 1945 apud SILVA , 1960, p.190)

¹⁶³ The atomic bomb nicknamed *Little Boy* is dropped on Hiroshima, Japan. Three days later, another bomb, *Fat Man*, is dropped on Nagasaki, Japan. Japan surrenders on August 15, ending World War II. U.S. Department of Energy Office of Nuclear Energy, Science and Technology Washington, D.C. 205850 www.aceso em out. 2010.



**Figura 28 : Bomba atômica em Nagasaki.
Arquivo Joaquim Costa Ribeiro.(Acervo MAST)**

Nessa sessão foi divulgada :

“a presente Moção (ANEXO 3), perante todos os povos cultos da Terra”:

1.º - Para que sirva a memorável descoberta ao bem-estar e felicidade do gênero humano e de eficaz garantia da liberdade da dignidade das Nações e dos indivíduos, sem as quais se fariam insubsistentes as próprias razões de viver; .

2.º - Para que "o maior feito da Ciência organizada, na história", cujo surto, segundo o Presidente Truman, acaba de inaugurar a "idade da energia atômica", efetivamente, conforme suas nobres aspirações, que tão bem refletem as' da grande Nação Norte-Americana, "venha a tornar-se poderosa e forte influência para assegurar a paz no Mundo".

No Rio de Janeiro a bomba atômica mobilizou a comunidade acadêmica, que logo após a moção realizou um ciclo de palestras na Academia Brasileira de Ciências, organizado por Costa Ribeiro sobre radioatividade, estrutura atômica e energia nuclear. Na Fundação Getúlio Vargas (FGV) sob a coordenação de Álvaro Alberto Mota e Silva (1889-1976), visando uma capacitação em conhecimento atômico, foi realizado um Simpósio Sobre Energia Atômica (MOTOYAMA, 1996,p. 56). Em setembro de 1945 alguns jovens pesquisadores da USP vieram participar desse ciclo de palestras e do simpósio. Neste ambiente de aprendizado e discussão, Cesare Mansueto Giulio Lattes (1924-2005), Cesar Lattes, então com 21 anos,

apresentou um trabalho sobre a distribuição dos isótopos no universo e impressionou a plateia, segundo Gross “testemunhamos já, naquela data, os seus dotes excepcionais de pesquisador e a originalidade do seu raciocínio”(GROSS, 1976).

Neste simpósio o geólogo Othon H. Leonardos fez uma revelação decepcionante. A ocorrência de urânio era pequena no Brasil. Em compensação, havia fartas reservas de tório.

O professor da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP), Luiz Cintra do Prado, apresentou uma "hipótese da obtenção de um isótopo de urânio (suscetível de dar origem a uma reação em cadeia), partindo do tório, mediante reações nucleares análogas às que se processam na produção de plutônio, a partir de urânio 238"¹⁶⁴ . (MOTOYAMA, 1996, p.56)

Os Estados Unidos da América por estar pesquisando o assunto já havia confirmado a hipótese de Cintra do Prado e localizado no Brasil rica fonte de matéria prima que são as areias monazíticas¹⁶⁵. Em julho de 1945, o Brasil selou o "Acordo Secreto", entre os dois países, no qual o governo brasileiro assumia o compromisso de vender exclusivamente aos norte-americanos 3 mil toneladas anuais de monazita, durante três anos. O preço acordado era de 30 ou 40 dólares a tonelada, passível de revisões oportunas. O acordo poderia ser prorrogado até dez vezes. Com o término da guerra, porém, tudo mudou. O "grande segredo" se tornara público. Cientes do significado do tório, existente na monazita, alguns segmentos de militares brasileiros mostraram a sua insatisfação em relação ao ajuste de 1945 (Idem, p.57).

Álvaro Alberto indignado com o fato de o Brasil exportar suas reservas, por um preço tão baixo, e principalmente sem nenhuma compensação, iniciou uma campanha a favor da energia atômica, que vai perdurar por anos. Álvaro Alberto, tinha um papel destacado na ABC, tendo sido presidente da entidade de 1935 a 1937. Pertencia ao quadro de oficiais da Marinha, ocupou diversos cargos acadêmicos na Escola Naval, chegando ao posto de Catedrático da Cadeira de

¹⁶⁴ Essa visão estava correta. Soube-se, posteriormente, que o tório, de fato, poderia transmutar para urânio 233, capaz de fissionar.

¹⁶⁵ Esta areia já era motivo de estudo e já tinha sido exportada pelo Brasil no final do século XIX e nas primeiras décadas do século XX, para Europa, entre outras aplicações, a fabricação de ligas para filamentos de lâmpadas. Era encontrada no litoral entre o extremo sul da Bahia, passando pelo estado do Espírito Santo e no Estado do Rio de Janeiro. (SANTOS, 2006, p.3)

Química e Explosivos do Departamento Físico-Química, também havia ocupado a Chefia do Departamento de Ciências Físicas da Escola Naval (1942). Fora do ambiente militar chegou a fabricar e comercializar explosivos¹⁶⁶. Mas também estudava história e filosofia da Ciência, tendo publicado diversos artigos nos Anais da ABC. Em algumas conferências e também publicações, logo após as explosões das bombas atômicas, apresentava o tema fazendo uma analogia com a história da pólvora; “*Notícia histórica da bomba atômica, a analogia de dois momentos históricos*”¹⁶⁷. Nesse artigo Álvaro Alberto, abordava o assunto informando que o conceito de “Ciência Experimental” foi formulado em 1242, por Roger Bacon (1214-1284) quando tomou conhecimento da pólvora. Descreve as sensações de Bacon ao testemunhar os efeitos de uma explosão:

É possível produzir nos ares trovões e relâmpagos, muito mais violentos que os da natureza. Basta uma pequena quantidade de matéria, do tamanho do polegar, para provocar um ruído pavoroso e um clarão tremendo. É um verdadeiro prodígio para quem não conhece perfeitamente as substâncias e as proporções necessárias.(BACON *apud* SILVA, 1960,p.165)

Bacon adverte: "Não há cidade nem exército que possa resistir". Descreve a pólvora em várias situações, como provavelmente apresentava em suas aulas sobre explosivos na Escola Naval lembrando que

A pólvora negra, estreada nas armas de fogo em começos do século XIV, só três centúrias depois estava em uso corrente nas minerações e obras de Engenharia; e somente na segunda metade do século XIX foi substituída, em geral, pelos altos explosivos e pelas pólvoras sem fumaça, cujos rendimentos industriais são muito melhores, nos respectivos domínios de aplicação.(SILVA, 1960,, p.165)

Durante as Conferências discorria sobre a história do átomo, a radioatividade, as consequências da radioatividade, afirmando que “*a maior promessa da Radioatividade foi o aproveitamento da energia atômica.*” Chamava atenção sobre os custos do urânio, descrevia detalhadamente o preço do Urânio e do Plutônio (os

¹⁶⁶ A questão esta apresentada em “Ciência e interesse Nacional” O Almirante Álvaro Alberto Motta da Silva e a política científica e tecnológica brasileira de 1945 a 1955.(GARCIA,1998)

¹⁶⁷ Esta conferência foi realizada no Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro e foi publicada no Jornal do Comércio.

elementos que fizeram parte da confecção das bombas atômicas), e também o conceito de fissão nuclear e a corrida dos países para a construção de bombas atômicas, usando como referência o Relatório Smyth¹⁶⁸. Uma curiosidade desse artigo foi a definição apresentada sobre *reação em cadeia* que foi usada em uma transcrição do Papa da Igreja Católica, o “Vigário de Christo” como Álvaro Alberto denominou. A citação mostra que a Igreja Católica estava informada sobre Física:

A LIÇÃO DO PAPA

A produção do Plutônio (bem como a sua desintegração explosiva) depende de uma reação em cadeia. Não encontramos melhores palavras para explaná-la do que num relato do próprio Vigário de Christo, que assim falava a 21 de fevereiro de 1943 perante a Pontifícia Academia de Ciências: "Ficou estabelecido que, em virtude da desintegração do átomo de Urânio, quando bombardeado por nêutrons, duas ou três destas partículas são postas em liberdade, podendo chocar-se com outros átomos, aos quais acarretarão novo processo de desintegração. Dessa forma, o efeito inicial vai sendo sucessivamente multiplicado, e os crescentes, impactos de nêutrons sobre átomos de Urânio podem libertar, num período extremamente reduzido, a produção de energia que chega a atingir um potencial incrível". (SILVA, 1960, p.184)

Verificamos que neste período, várias vezes, em discursos e conferências de ciências, há citações de autoridades da Igreja Católica, imbricadas no discurso do conferencista, identificando-o com o grupo “pró-católico” que como já foi citado. Esse grupo esteve em oposição com outro grupo que não aceitava a interferência religiosa nas questões de Estado.

Esta divulgação sobre o histórico da bomba foi o começo da campanha que Álvaro Alberto realizou para "que o Brasil não continue na prática que, infelizmente, é aquela que relega as nações ao regime colonial, de manter-se na simples esfera de exportador de matéria-prima". (GARCIA, 1998, p.58)

Poucos compreendiam como era possível transformar um pouco de Urânio ou Plutônio em tanta energia. Leite Lopes tinha certeza do poder da energia nuclear que agia na natureza e nas esferas políticas. Quando a guerra acabou estava em Princeton e já tinha recebido informações de antemão que, mesmo com a Guerra

¹⁶⁸ "British Information Service Statement, Britain and the Atomic Bomb, August 12, 1945", no texto publicado em 1960 (SILVA, 1960) informa ao leitor outras fontes mais atualizadas que podem ser consultadas sobre a história da construção da bomba atômica.

oficialmente encerrada, haveria o “*período de guerra fria entre Estados Unidos e Rússia. Os Estados Unidos e a Rússia se separariam e cada um teria um objetivo*”. (LEITE LOPES, 1977, p.25). Esta era a avaliação de Bertrand Russel, matemático e filósofo de grande importância nos Estados Unidos da América, apresentada para a comunidade acadêmica em conferências em Princeton, logo após o fim da segunda guerra.

5.8 O RETORNO DE LEITE LOPES A FNFI

Em 1946 outro ex-aluno formado na FNFI, José Leite Lopes, assumiu o cargo de Professor Catedrático Interino na faculdade, cinco anos após a sua indicação pelo professor Luigi Sobrero. Antes de assumir a vaga, em 1945, Leite Lopes passou por um dilema, se voltava para FNFI como catedrático interino ou se permanecia nos Estados Unidos da América, como instrutor:

Eu seria o instrutor na Universidade de Princeton – quer dizer, quando um sujeito se forma, acaba a tese nos Estados Unidos, pega uma bolsa (post-graduate) pós-doutoral ou tem um posto de instrutor onde vai dar aulas acessórias, ajudar professores, mas são posições transitórias, não fica ali e nem faz carreira universitária. Em geral, passou um certo número de anos, vai para outro, e vai para outro, fica rodando os Estados Unidos todo, até atingir uma certa posição para poder “respirar”, na competição, até ganhar um Associate Professor ou Professor. (LEITE LOPES, 1977, p.30)

A trajetória profissional nos Estados Unidos seria árdua, mas o ambiente universitário era convidativo. Antes desse momento de decisão, em 1945, Leite Lopes tinha se especializado muito, após a conclusão do bacharelado na FNFI.

Em 1943, Leite Lopes tinha conseguido “com o apoio de Chagas e Wataghin, uma bolsa da Fundação Zerrener de São Paulo para trabalhar no Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de São Paulo” (USP) (LEITE LOPES, 2004, p.21) Nessa Universidade havia sido criado em 1934 um curso de Física na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras com os mesmos objetivos da UDF. Na USP o responsável por organizar a nova Faculdade de Filosofia foi Theodoro Augusto Ramos (1895-1937) indo à Europa buscar os melhores

professores que aceitaram vir para a nova universidade. Para o curso de Física o professor escolhido para organizar o programa, assim como fez Bernhard Gross na UDF, foi Gleb Vassielievich Wataghin (1899 -1986) Em 1943 o curso de Física da USP já contava com alguns ex-alunos como professores e Mario Schenberg¹⁶⁹ era um dos deles. As condições de trabalho em São Paulo eram muito melhores do que no Rio de Janeiro, segundo Leite Lopes. Sob a orientação de Schenberg, Leite Lopes publicou seu primeiro trabalho na *Physical Review*¹⁷⁰. Após esse ano na USP, Leite Lopes foi para o Estados Unidos da América com uma bolsa do Departamento de Estado norte-americano (COSTA RIBEIRO,1994) oferecida por intermédio de San Tiago Dantas, diretor da FNFi. Leite Lopes ponderou sobre a bolsa:

Em 42, estávamos em plena Guerra Mundial, e o Brasil, acho, entrou na Guerra nessa época. Houve uma conferência em Buenos Aires, aonde foi Roosevelt e foi aí assinado o pacto de cooperação econômica, cultural e científica entre os países da América, que era uma espécie de os Estados Unidos da América redescobrimo a América Latina como interesse para o esforço de guerra, para ter Arquivo consultado em à borracha da Amazonas, ao ferro, etc., entre outras coisas. Então, criaram bolsas de estudo, nessa época exata. San Tiago Dantas, diretor da Faculdade de Filosofia, era um sujeito moço, muito inteligente, teve contatos com a embaixada americana. Houve uma visita de Nelson Rockefeller nessa época e, então, havia esse sistema de bolsas. O San Tiago Dantas me chama – eu estava no terceiro ano, ia concluir o curso. Sobrero e os outros italianos tinham partido, já em 41, 42 quando o Brasil declarou guerra à Itália, foram obrigados a partir, um deles ficou ou alguns ficaram, partiu Sobrero depois que publicou aqui um livro, sobre Elasticidade. (LEITE LOPES, 1977, p.12)

Leite Lopes escolheu a Universidade de Princeton e como professores orientadores Eugene Paul "E. P." Wigner (1902-1995) e John Archibald Wheeler (1911-2008) que Mário Schenberg (1914-1990) conhecia e havia recomendado. Quando chegou aos Estados Unidos da América Leite Lopes conheceu de perto um ambiente científico privilegiado, Albert Einstein (1879-1955), Bertrand Russel (1872-1970), Wolfgang Pauli (1900-1958), todos estavam no mesmo ambiente que o brasileiro, que era apresentado, para sua satisfação, *“como estudante graduado de Física, pelo menos nessa época, não sei agora, era apresentado pelos professores como físico: “He is a Young physicist”.*

¹⁶⁹ Schenberg havia regressado da Europa e dos Estados Unidos, onde realizara importantes trabalhos com George Gamow e S. Chandrasekharuma.

¹⁷⁰J. Leite Lopes and M. Sehenberg, *Phys.Rev.* 67, 122 (1945) (LOPES,2004).

Trabalhei com Jauch e publicamos um trabalho juntos em inglês, mas fiz questão que fosse enviado aos Anais da Academia Brasileira de Ciências. Foi publicado em 1944. Eu tinha, então, que estudar, porque havia tanta coisa a aprender, tão extraordinário, Mecânica, Quântica, Teoria Quântica da Radiação, tanta coisa que era possível estudar. [...] segui os cursos de gente como Valentin Bergman, um grande físico-matemático, que deu o curso sobre Métodos Matemáticos da Física. Lá havia os fundamentos para a gente aprender, mesmo quem não os tivesse. Teoria Eletromagnética, dado no outro semestre. Passei dois anos em Princeton, 4 semestres. Lá se dava, por semestre, três horas por semana, era intensivo. (LEITE LOPES, 1977, p.24)

Depois de concluir o trabalho com Jauch, em fins de 1944, recebeu outra oferta, irrecusável, trabalhar com Pauli:

Ao terminar esse trabalho, que foi mais ou menos no fim de 44, por aí, Jauch, então, disse: “você agora deve fazer a tese de doutorado com Pauli”, que era o homem que estava no Instituto de Princeton. Jauch me apresentou a Pauli, Pauli me deu um tema também. O tema foi a colisão nêutron-próton e sua interpretação das experiências que haviam sido realizadas nessa época pela Teoria dos Mésons. É um negócio um pouco especializado. Esse foi o tema que Pauli me deu para fazer a tese. Tive uma grande vantagem, porque Pauli era um homem difícil, um grande físico, um dos maiores da época, mas como eu estava com Jauch, que era muito amigo dele, tinha sido aluno dele na Suíça, ou Zurique, e Pauli, no fundo era exilado de guerra, todos eles, conversava muito com ele, eu tinha a cobertura de Jauch. De modo que quando ia discutir, ia com Pauli sempre, e Pauli me tratava muito bem, quando, em geral, o pessoal se queixava que ele era um sujeito, como era mesmo, muito irônico. (LEITE LOPES, 1977, p.26)

Após ter concluído o doutorado com Pauli, em 1945, sobre a teoria dos mésons, ele teve duas possibilidades: teria sido possível ficar como instrutor ou voltar para o Brasil, com a passagem de volta paga pelo governo brasileiro e a vaga de Sobrero:

Costa Ribeiro me escreveu dizendo que o Santiago Dantas me oferecia a cadeira de Física Teórica que nesse período tinha sido ocupada pelo Sobrero. Com a partida de Sobrero, em 43, estava vaga. Havia candidatos brasileiros que não estavam em condições. Como eu tinha sido indicado assistente, ele perguntava se eu aceitaria ser nomeado, o que era um negócio extraordinário para um rapaz moço.¹⁷¹ (LEITE LOPES, 1977, p. 17)

¹⁷¹ É possível em algumas entrevistas perceber pequenos enganos nas datas, neste caso o mesmo convite de Santiago Dantas tem duas datas e a saída de Sobrero também : 1942 e 1943. Encontra-se o mesmo relato no livro sobre a História da Física no qual Leite Lopes informa que antes de se formar ainda em 1942 tinha recebido o convite ou ficava e assumia o posto ou ganhava a bolsa para

Foi Wataghin que ajudou Leite Lopes tomar a decisão de voltar para o Rio de Janeiro:

Wataghin disse: “Bom, você compreende, a minha experiência diz o seguinte: se você se interessa em voltar para o Brasil, não é todo o dia que aparece uma cadeira como essa, uma coisa importante, é difícil de dar indicação”. Então, eu disse: “Vou”. (LOPES, 1977, ano, p.26)

Ao voltar para FNFi, Leite Lopes encontrou quase o mesmo ambiente, sendo que agora Costa Ribeiro estava em destaque após a repercussão imediata de sua pesquisa sobre o efeito termo-dielétrico. Jayme Tiomno tinha conseguido uma bolsa de estudos e estava na USP. Plínio Sussekind Rocha, não tinha sido professor no período que Leite Lopes cursou a FNFi, mas ao voltar da França estava interessado em Filosofia da Ciência. A sua avaliação era:

Não havia nada, no Rio de Janeiro, nessa época, e Física Nuclear ou Física Teórica de Partículas, como não havia nada em Física Atômica Moderna, Física Nuclear Moderna. Os trabalhos de Costa Ribeiro com Gross eram Dielétricos. (LEITE LOPES, 1977, p.32)(Grifo da pesquisadora)

Embora houvesse um destaque para a Física Nuclear após o episódio da bomba atômica, não havia sido criado nada que favorecesse a pesquisa nessa área. No ambiente árido para Física Moderna angustiou Leite Lopes, que após assumir a cátedra de Física Teórica, em 1946, tentou alterar seu ambiente ligado a Física no Rio de Janeiro.

Uma das iniciativas foi a criação da revista *Summa Brasiliensis Physicae*, similar a revista *Summa Brasiliensis Mathematicae*, publicada pelo núcleo de matemática da Fundação Getúlio Vargas, integrado por Lelio Gama, Oliveira Castro, Leopoldo Nachbin e Mauricio Mattos Peixoto e pelo matemático português Antonio Aniceto Monteiro. A FGV foi criada em fins de 1945, tinha como Presidente Luiz Simões Lopes e como Diretor Executivo Paulo de Assis Ribeiro. Em 1946, Leite Lopes se integra ao grupo e organiza a *Summa Brasiliensis Physicae*, mas foram editados apenas dois números, porque o núcleo de estudos foi dissolvido com a

os Estados Unidos. De qualquer forma nos documentos da FNFi a data informada que Sobrero se afastou é 1942.

saída de Paulo de Assis Ribeiro da Direção Executiva da Fundação. (LEITE LOPES, 1977, p.43)

As condições para o desenvolvimento da pesquisa científica não eram motivos de preocupação apenas de Leite Lopes na FNFi. Costa Ribeiro que já havia se pronunciado diversas vezes sobre essa questão analisou, criticou e propôs mudanças nas condições de pesquisa no Rio de Janeiro, em seu discurso na cerimônia da abertura do ano letivo da FNFi em 1947.

5.9 A PESQUISA COMO META.

O discurso de Costa Ribeiro sobre “A Pesquisa Científica e seu desenvolvimento no Brasil”, tema da aula inaugural, tinha vários pontos de concordância com os objetivos de seu mais recente colega, Leite Lopes, a preocupação com a pesquisa. Esse discurso também foi publicado pela Universidade do Brasil. O discurso apresenta a visão sobre a Ciência estudada e pesquisada fora do Brasil, o exemplo usado como padrão foi a pesquisa nos EUA. Costa Ribeiro fez algumas observações sobre a confiança na Ciência e encerrou o discurso com diversas propostas para serem implementadas na Ciência brasileira. Selecionamos vários trechos que considero representar um ponto de vista da “vanguarda científica carioca”. Mostra no início da palestra que desconfia e discorda da visão apologética da Ciência:

O Cientificismo primário, tão vulgarizado na segunda metade do século XIX, pretendendo que a ciência, já teria resolvido, ou viria fatalmente a resolver todos os problemas humanos, a tecnocracia, o estatismo, e o totalitarismo do nosso século, com seu cortejo de crueldade e violências são exemplos bem característicos dessa visão parcial e mutilada da realidade humana, conduzindo às mais bizarras aberrações e aos mais trágicos desenganos. (COSTA RIBEIRO, 1947, p 14)

Costa Ribeiro lembrou que “há cerca de cinquenta anos seria talvez necessário defender a causa da ciência pura e das pesquisas sem interesse

imediatos¹⁷², uma ciência que fosse desvinculada de interesses industriais, comerciais e econômicos. Esta defesa da “Ciência Pura” desvinculada de interesses imediatos era conveniente para aumentar a autonomia do pesquisador. A Ciência Pura teria compromisso com o corpo de teorias e experimentos que auxiliassem sua construção, mas o seu valor não era evidente; nesse caso o seu fruto não era perceptível para quem não entendesse do assunto.

Após a Segunda Guerra Mundial a visão da importância da Física ficou evidente e foi percebido “que os elétrons e as ondas eletro-magnéticas desempenham papel mais importante do que os projéteis e os canhões” A face ameaçadora que mostrou que “os resultados de investigações realizadas no pleno domínio de uma ciência pura, a Física Nuclear, vieram permitir que se forjassem armas terríveis, cujos tremendos efeitos conseguiram paralisar pelo temor [...]” (COSTA RIBEIRO, 1947, p. 17)

Como já apresentamos ao longo deste trabalho havia uma polarização em torno das questões religiosas. Havia um grupo contra a influência da Igreja Católica e outro grupo sob a sua influencia. A influência do padre Leonel Franca¹⁷³, Reitor da Pontifícia Universidade Católica sobre Costa Ribeiro é evidenciada quando posições sobre Ciência e espírito são valorizadas na citação:

Na marcha da civilização a ciência é uma força motriz insubstituível. Dominar a natureza e pô-la a serviço das exigências superiores do espírito define, em parte, o progresso civilizador e em parte, coincide com a finalidade da ciência. [...]e já nos não é possível dissociar da idéia de um povo superior a de uma cultura científica aprimorada¹⁷⁴. (FRANCA *apud* COSTA RIBEIRO, 1947, p. 17)

E Costa Ribeiro faz um alerta, apresentando crenças e forma de governo que acreditava que fossem perigos da convicção generalizada da onipresença e da extraordinária força da ciência, encerra porém, dois perigos latentes muito graves.

Um deles é o perigo e que essa convicção se transforme na superstição cientificista da onipotência da ciência fazendo relegar para um plano secundário todos os outros valores humanos e especialmente os valores

¹⁷² Considerando a data da aula inaugural.

¹⁷³ O Padre Leonel Franca foi um dos mais ativos defensores do ensino religioso, sendo o autor de Ensino religioso e ensino leigo (Schmidt, Editor, Rio de Janeiro, 1931).

¹⁷⁴ O trecho citado foi retirado de Leonel, Franca, S.J. “A crise do mundo moderno” Livraria José Olimpio Editora- Rio, 1941. (*apud* COSTA RIBEIRO)

espirituais [...]. O Outro perigo de consequências funestas para própria ciência, é que ela se transforme num monopólio estatal, com perda completa de sua liberdade [...] (COSTA RIBEIRO, 1947, p.18)

No discurso diversos exemplos retirados de um relatório de julho de 1945, sobre a política científica do presidente Franklin Delano Roosevelt dos Estados Unidos foram citados. O assunto do relatório que coincide com o título da aula inaugural é a pesquisa, que foi subdividida em três grupos importantes. A pesquisa pode ser classificada em:

A pura é a que se realiza sem finalidades práticas específicas e tem como resultado o conhecimento e a compreensão da natureza e suas leis.

A tecnológica compreende o preparo de cartas topográficas e geológicas, a coleta de dados meteorológicos, a determinação de constantes físicas e químicas e do comportamento dos materiais, a descrição das espécies dos animais, plantas e minerais, o estabelecimento de padrões para os hormônios, as drogas, a radioterapia, etc.

A pesquisa aplicada é a que se realiza tendo em vista a aplicação dos princípios científicos à solução de problemas bem definidos da técnica e da indústria. É uma pesquisa cujos resultados revestem-se de valor prático comercial [...]”(Vannevar Bush: *Science, The Endless Frontier*” suplemento da revista “*Fortune*”- setembro de 1945. *apud* COSTA RIBEIRO, 1947, p.19)(Grifos da pesquisadora)

O autor da classificação, Vannevar Bush, embora sub-divida a pesquisa em pura, tecnológica e aplicada fez uma ressalva que não existem fronteiras rígidas entre as três categorias e que se beneficiam mutuamente e comentou que o caráter imprevisível a pesquisa em ciência pura “*requer liberdade de espírito*”. O artigo “The Endless Frontier” suplemento da revista “Fortune”- setembro de 1945, citado por Costa Ribeiro, Bush alertou que cada vez mais equipes numerosas precisavam realizar um esforço e cooperação e observou as características do que ficou denominado de Big Science¹⁷⁵,

“ grandes inversões de capital nos equipamentos no domínio da física nuclear, envolvendo a utilização dos grandes geradores eletrostáticos de alta tensão, ou “ciclotrons”, “betatrons” e outras vultosas aparelhagens aceleradoras de corpúsculos”. (Bush *apud* COSTA RIBEIRO, 1947, p.21)

¹⁷⁵ Big Science é como ficou conhecida a prática científica inaugurada após a Segunda Guerra Mundial, cujos investimentos maciços em Ciência e Tecnologia tornaram-se um padrão de desenvolvimento dos países centrais.

Citou as despesas anuais com as pesquisas científicas nas Universidades e “colleges” dos Estados Unidos da América em 1930 com 400 mil contos e atingiram 610 mil contos em 1940 e as despesas com a pesquisa aplicada, por parte das indústrias atingiram 4 milhões e 800 mil contos em 1940 (COSTA RIBEIRO, 1947, p.21).

Após diversos exemplos sobre a política científica americana Costa Ribeiro afirma que “os governos consagrados ao bem publico” tem o dever de promover e manter este tipo de pesquisa o mais amplo possível. Em outro trecho do discurso Costa Ribeiro cita o investimento em pesquisa pura por parte de outras nações:

Mas não é só nos Estados Unidos que o problema do auxilio organizado à pesquisa científica é considerado, com justiça, como um problema de imenso interesse nacional. Não estamos informados precisamente do que se passa na Rússia, mas é certo que o estímulo à pesquisa é parte fundamental do programa de ação do governo soviético. (COSTA RIBEIRO, 1947, p.22).

E informa que na França foi criado um órgão nacional¹⁷⁶, cuja responsabilidade pertencia aos membros destacados da comunidade científica francesa,” como Jean Perrin, Currie, Langevin e outros”, afirmou que o Centre National de la Recherche Scientifique tem empreendido uma “obra notável de estímulo e organização de toda pesquisa pura e aplicada” e declara sua admiração pela França considerando-a como um “foco inextinguível de tradição, cultura e de progresso e pioneiro das mais altas iniciativas no campo das atividades superiores do espirito”.

Após citar o apoio que a Ciência recebia em outros países Costa Ribeiro iniciou um questionamento sobre a situação brasileira:

Se analisarmos honesta e objetivamente a história dos estudos científicos em nosso País, sobretudo no que se refere às atividades de pesquisa, que até uma época muito recente, tais atividades foram esporádicas e restritas a setores muito limitados, compreendendo quase que apenas a pesquisa da fauna, da flora e dos recursos minerais do país, ou a pesquisa aplicada no campo da biologia ou da medicina experimental. Áreas imensas do domínio da investigação permanecem praticamente inexploradas.(COSTA RIBEIRO, 1947, p.22).

¹⁷⁶ “Centre National de la Recherche Scientifique” subordinado ao Ministério da Educação Nacional, dispondo de um orçamento anual consideravel(que em 1945 era cerca de 800 milhoes de francos) (COSTA RIBEIRO, 1947, p. 22)

Comenta que “homens excepcionais” venceram obstáculos de toda ordem e com poucos recursos materiais conseguiram realizar trabalhos no campo da ciência pura. Mas informa que tais exemplos constituem “picos isolados e esparsos numa vasta planície e valem antes como testemunhos das virtualidades extraordinárias do nosso povo [...]”. Lembra da “nossa imensa riqueza potencial, tanto no plano dos valores humanos como nos dos valores materiais”. Afirma que não se deve dizer “somos um país pobre e que, pela suposta fatalidade econômica de um suspeito materialismo histórico, estaríamos condenados à eterna miséria de um destino sem horizontes” Afirma que é necessária a mudança:

Esse complexo de inferioridade teria as mais funestas consequências. ” E sugere que “devemos romper esse círculo vicioso. Devemos ter a coragem de inverter os termos do problema. Somos pobres porque não temos sabido explorar devidamente as nossas riquezas, profunda falha da nossa cultura. Desenvolvendo inteligentemente nossa capacidade de pesquisa, de descoberta e de invenção, estaremos em melhores condições para aumentar nossas riquezas. (COSTA RIBEIRO, 1947, p.23)

Avalia que é vital a pesquisa e havia uma “questão da magna importância nacional e que mostra como é vital para o Brasil o progresso da investigação científica” observando que o país dispunha de “escassos recursos naturais de energia” e ainda complementando que:

Com exceção da energia hidráulica que, no entanto, só pode ser utilizada dentro de um raio de ação relativamente pequeno e não suporta economicamente nem o transporte a longas distancias nem uma utilização intermitente e de baixa eficiência, **só possuímos em muito pequena escala**, os combustíveis básicos para a utilização industrial, que são o carvão e o petróleo. (COSTA RIBEIRO, 1947, p. 24)(Grifo da pesquisadora).

E após cinco anos que havia explicado sobre o poder da energia atômica, na aula inaugural de 1942, afirmou que:

Temos pois, que encarar com um interesse muito especial o problema da utilização industrial de energia atômica. Ela não é para nós apenas uma questão de interesse militar ou político, é, antes de tudo, um problema e significação econômica e industrial. (COSTA RIBEIRO, 1947, p.25)

E mais adiante comenta sobre os danos da implementação tardia do sistema universitário:

Uma das razões profundas do nosso atraso no campo da pesquisa reside incontestavelmente na tardia criação do nosso sistema universitário [...] Com a ausência de instituições universitárias dotadas daquelas características específicas que, como já mostramos, constituem o terreno mais propício ao desenvolvimento da pesquisa, com a falta de centros de estudos desinteressados, providos de bibliotecas e laboratórios, não é luxuosa, mas convenientemente equipados e sobretudo sem uma assistência material adequada, permitindo aos professores consagrarem-se integralmente às atividades do ensino e da pesquisa, não e de admirar que tenham sido até aqui tão poucos os frutos do labor científicos em nossa terra. (COSTA RIBEIRO, 1947, p.25)

Faz uma crítica velada ao governo que transformou a UDF em FNFi:

Não se cria uma universidade, decretando uma simples mudança de nomes nos registros oficiais. É indispensável assegurar-lhes as condições mínimas necessárias à eclosão e ao desenvolvimento da vida universitária (COSTA RIBEIRO, 1947, p.25).(Grifo da pesquisadora)

Neste trecho vai então discorrer sobre as condições para o desenvolvimento da pesquisa científica, em quatro páginas. Algumas sugestões em destaque foram:

“Indispensável realizar nas Universidades condições tais que um grupo cada vez maior de pessoas dotadas de rara e preciosa vocação científica, possam consagrar-se inteiramente à investigação, sem precisar desviar suas preocupações e seus esforços para o exercício de outras atividades que lhes assegurem a própria subsistência e a de suas famílias. (COSTA RIBEIRO, 1947, p.26)

Sintetiza em dois pontos (Grifos de Costa Ribeiro):

A instituição progressiva do regime de **tempo integral** para professores, assistentes e pesquisadores;

“A concessão de **bolsas de estudo e de pesquisas**, destinadas a amparar as vocações científicas entre estudantes, permitindo-lhes iniciar-se nos trabalhos de investigação ao invés de se afastarem dos laboratórios e centros de estudo, sendo atraídos para outros tipos de atividades mais remuneradas”. (COSTA RIBEIRO, 1947, p.26).

E informa que tais medidas já foram postas em prática no Brasil com ótimos resultados, em alguns institutos da Universidade de São Paulo. E mais ainda avalia que:

Nestes últimos dez anos os trabalhos científicos que ali vem sendo produzidos, tanto no campo da Física Teórica, como no campo da Física Experimental, permitem que se considere hoje, sem favor, aquele Departamento como o mais importante núcleo de pesquisas físicas da America do Sul. (COSTA RIBEIRO, 1947, p.26).

Depois cita um momento importante da Física brasileira, o simpósio de Raios Cósmicos, realizado no Rio de Janeiro:

Quando, em 1941, se reuniu no Rio de Janeiro, sob os auspícios da Academia Brasileira de Ciências, o “Symposium sobre raios cósmicos”, presidido pelo Professor Arthur Compton, os trabalhos apresentados pelo grupo de investigadores do referido Departamento, nada ficaram a dever às comunicações feitas pelos eminentes físicos e especialistas da Universidade de Chicago, cuja autoridade é mundialmente reconhecida nesse campo de pesquisas.(COSTA RIBEIRO, 1947, p.26).

Informa que nos últimos volumes dos Anais da ABC “ que constituem o mais alto padrão em publicações científicas no Brasil” surgiram pela primeira vez trabalhos de **“pesquisa série e elevada, em alguns domínios como a Física Teórica e a Física Experimental, onde até então era praticamente nula a contribuição trazida pelos investigadores brasileiros”**

Elogia também o departamento de Produção Mineral e o Laboratório da Produção Mineral, o Conselho Nacional de Geografia O Instituto Nacional de Tecnologia (INT) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo. Depois estende o elogio, mesmo sem “*autoridade para opinar*” para as pesquisas biológicas do Instituto Manguinhos e avalia que “*a recente criação do Instituto de Biofísica e do Instituto de Nutrição em nossa Universidade abrem novas oportunidades ao desenvolvimento de pesquisas nesses setores*”.

Comenta que no recente Estatuto da Universidade do Brasil contém uma série de dispositivos que “uma vez postos em execução, beneficiarão de maneira mais eficaz os trabalhos de pesquisa na mesma Universidade” e destaca o regime de “tempo integral” pelo menos no inicio para os professores, assistentes e

auxiliares técnicos dos laboratórios, onde já tenham iniciado as atividades de pesquisa. Sugere também a organização dos departamentos científicos com recursos materiais que lhes permitam promover atividades de pesquisas. A organização da carreira de professor com fixação de padrões de remuneração adequadas em seus diferentes graus, oferecendo melhores oportunidades “portando maior estímulos” e “**A criação de Institutos com finalidades específicas de realizar pesquisas em determinados domínios ou como ampliação das atividades de investigação dos Departamentos**” Não esquece a questão da “**autonomia administrativa, didática e financeira, introduzida, há pouco mais de um ano no sistema universitário federal,**” e lembra que as providências em prol da Universidade irão acarretar “por certo **despesas vultuosas**” (Grifo da pesquisadora).

Na parte final comenta sobre estratégia política de investimentos, “nenhuma política porém seria mais ruinosa do que pretendesse sacrificar justamente os meios mais eficazes de promover o progresso e a vitalidade econômica do País.” E novamente cita a França e os Estados Unidos da América, nações devastadas pelas tragédias a guerra investem em pesquisas.

Propõe que um percentual da receita do Estado seja destinado à pesquisa científica no Brasil:

Dr. Adriano Marchini, Diretor do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, é autor de uma sugestão que, uma vez efetivada, constituiria uma contribuição do mais alto valor para a solução desse problema. É a idéia de ser consignada uma parcela determinada (digamos $\frac{1}{2}\%$) da receita do Estado para promover e auxiliar a pesquisa tecnológica e a pesquisa científica. (COSTA RIBEIRO, 1947, p.28).

E lembra que na Constituição Federal de 1946, em seu art. 174, prescreve:

O amparo à cultura é dever do Estado- parágrafo único: a lei promoverá a criação de institutos de pesquisa, de preferência junto aos estabelecimentos de ensino superior (COSTA RIBEIRO, 1947, p.28).

E conclui:

Sob a inspiração desse preceito constitucional, esperamos que os nossos legisladores, promovam medidas eficazes visando **o amparo à pesquisa científica no País, o que constitui, como procuramos demonstrar, uma questão vital para a nossa Pátria.**” (COSTA RIBEIRO, 1947, p.28).(Grifo da pesquisadora)

É possível perceber que o discurso de Costa Ribeiro ficou bem mais incisivo comparando com o discurso de 1942. No discurso de 1947 analisou as condições econômicas nacionais, avaliou¹⁷⁷ que não temos riquezas naturais em abundância (carvão e petróleo) e imaginava que não era possível aproveitar o potencial hidroelétrico que se encontrava distante das grandes cidades. Nessa avaliação negativa a solução que surgiu foi o aproveitamento da Energia Nuclear e neste caso era imperativo a aplicação em pesquisa, sendo uma questão vital este investimento para o desenvolvimento nacional. Esse discurso representava a opinião de um setor do meio acadêmico da época e assim que surgiram oportunidades elas foram usadas com este objetivo desenvolver a pesquisa básica em Física e a buscar o domínio da Energia Nuclear. É o assunto a seguir.

Neste ano de 1947 ocorreu um fato fora do Rio de Janeiro, que chamou a atenção mundial para um jovem físico brasileiro: Cesare Mansueto Giulio Lattes (1924-2005), que produziu mudanças no panorama da Física no Rio de Janeiro. A história de Cesar Lattes está profundamente imbricada com as mudanças que ocorreram no ambiente relacionado ao ensino e a pesquisa em Física, por isto será apresentada, embora tenha ocorrido fora do Rio de Janeiro.

Cesar Lattes esteve em destaque, no ambiente científico ligado à Física desde seu vestibular. No concurso foi fiscalizado pelos então jovens professores Marcello Damy de Souza Santos e Mario Schenberg, que ficaram impressionados com a quantidade enorme de folhas de papel almaço que Lattes usou para discorrer “fluentemente e com grande precisão de detalhes sobre os temas e problemas propostos e, segundo Damy, foi o único candidato a obter nota máxima” Durante o curso Lattes se destacou durante as aulas e exames. Por causa do seu brilho foi convidado pelos professores da USP *Gleb Wataghin* e *Giuseppe Occhialini*¹⁷⁸ para realizar pesquisas. (SANTOS, 1994, p.54).

¹⁷⁷ Conforme as possibilidades a época.

¹⁷⁸ *Occhialini* que, na ocasião, construía uma câmara de Wilson de grandes dimensões, telecomandada por contadores Geiger - uma versão modificada e aperfeiçoada do modelo que havia construído no Cavendish Laboratory (Cambridge, Inglaterra) com *P.M.S. Blackett* e com a qual estudavam os showers de raios cósmicos e observavam, pela primeira vez, a produção de pares de elétrons devidos a fótons de alta energia que constituem grande parte da radiação cósmica mole. (, 1994)

Cesar Lattes bacharelou-se em física e, a partir de 1944 tomou-se terceiro assistente científico da cadeira de Física Teórica e Matemática regida pelo Prof. *Gleb Wataghin* na Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Ao lado de suas pesquisas sobre a física teórica *Lattes* mantinha um grande interesse e participava das pesquisas de física experimental do Prof. *Giuseppe Occhialini*. No final do ano o seu interesse polarizou-se na física experimental e passou a trabalhar intensamente com *Occhialini* na câmara de Wilson durante todo o ano de 1945. (SANTOS, 1994, p.57)

Em fins de 1944, *Occhialini* transferiu-se para a Universidade de Bristol (Inglaterra) e enviou a *Lattes* informações sobre as pesquisas que estava realizando. De Bristol *Occhialini* enviou ‘positivos de microfotografias de traços de prótons e de partículas alfa obtidos com uma nova emulsão concentrada que acabara de ser produzida pela Ilford Limitada” que impressionou o jovem brasileiro que solicitou um trabalho na Universidade de Bristol. Cesar Lattes foi aceito como colaborador e foi conseguido uma bolsa da (H. H. Wills). por intermédio *Occhialini* e Cecil Powell (o chefe do grupo de pesquisas-prêmio Nobel de 1950) *Lattes* chegou a Bristol, no inverno de 1946¹⁷⁹. (LATTES, 2001).

Foi-me dada a tarefa de obter o fator de encolhimento da nova emulsão (que era muito mais concentrada que as antigas). *Occhialini* e Powell ainda usavam as velhas emulsões, trabalhando no espalhamento nêutron-próton em torno de 10 MeV. [...] Quando *Occhialini* processou as emulsões¹⁸⁰, na mesma noite em que chegaram do Pic-du-Midi, ficou claro que as emulsões carregadas com bórax tinham muito mais eventos que as não-carregadas; que o bórax, de algum modo, evitava que a imagem latente desaparecesse (as chapas normais exibiam muito *fading*). A variedade de eventos nas chapas com bórax e a riqueza de detalhes tornaram evidente que a detecção de energia do nêutron era apenas um resultado colateral. [...] Os primeiros resultados acerca do méson "duplo" foram publicados em Nature. (LATTES, 2001, p. 10)

Outros resultados ocorreram por conta da iniciativa e a audácia do jovem físico, que precisava de um local de maior altitude para suas medidas:

Fui ao Departamento de Geografia da Universidade de Bristol e descobri que havia uma estação meteorológica no Club Andino a 1,6 mil pés, a cerca de 20 km por estrada na Bolívia, La Paz. Propus então a Powell e a *Occhialini* que me conseguissem fundos para que eu viajar para a América do Sul, onde cuidaria de expor chapas carregadas com bórax, por um mês, no monte Chacaltaya. Eles conseguiram e eu deixei Bristol, levando muitas chapas carregadas com bórax, mais um punhado de libras, o suficiente para me levar ao Rio de Janeiro e, dali, de volta a Bristol. (LATTES, 2001, p.46)

¹⁷⁹ A Fundação Getulio Vargas, por intermédio de Nachbin, do núcleo de matemática, pagou a passagem até a Inglaterra, em um cargueiro. (LATTES, 1987)

¹⁸⁰ As questões relacionadas as técnicas de emulsões nucleares estão na tese de (VIEIRA, 2009).

E nesse trecho da história de Lattes o acaso foi favorável a Lattes:

Contrariando a recomendação do professor Tyndall, diretor do H. H. Wills Laboratory, Lattes voou em um avião brasileiro, “o que foi ajuizado, dado que o avião britânico acidentou-se em Dacar, levando à morte todos seus passageiros e tripulantes”(LATTES, 2001, p12). Depois de um período necessário revelou uma chapa em La Paz. A água não era apropriada e a emulsão saiu manchada.

Mesmo assim, foi possível encontrar nela um "méson duplo" completo. O alcance do secundário era também de cerca de 600μ .[...] De volta ao Rio, em 1947, as chapas foram devidamente processadas e varridas, e cerca de 30 "mésons duplos" achados. Decidiu-se que eu deveria tentar obter a razão das massas dos mésons primário e secundário, por meio de repetidas contagens de grãos nas trilhas. Os resultados nos convenceram de que estávamos tratando com um processo fundamental. (LATTES, 2001, p.13)

No depoimento descrito por Lattes não há uma informação sobre 1947 que é descrita por Leite Lopes, a passagem de Lattes no Rio de Janeiro e a o empréstimo do microscópio de Costa Ribeiro:

Lattes veio então fazer a exposição [das chapas carregadas com borax] em Chacaltaya e foi emocionante quando pudemos ver num microscópio de **Costa Ribeiro** no Departamento de Física na FNFi, os traços indicando um pión positivo e da desintegração pión- muon” (LEITE LOPES, 2004, p.155).

Lattes e Leite Lopes eram amigos desde quando Leite Lopes esteve nas USP. E a partir deste encontro fizeram inúmeras conquistas, algumas planejadas, como a propaganda da Física e principalmente dos resultados das pesquisas de Lattes, feita por Leite Lopes:

No Brasil comecei a escrever sobre os trabalhos de Lattes; um primeiro trabalho saiu em 1947 no jornal *Ciência para Todos*¹⁸¹, suplemento de divulgação científica de *A Manhã*, do Rio de Janeiro. Durante uma das viagens de Lattes ao Rio, tivemos a ocasião de falar com o Almirante Álvaro Alberto, que era o representante do Brasil na Comissão de Energia Atômica das Nações Unidas para pedir que ele obtivesse a permissão da Comissão Americana para que Lattes pudesse trabalhar no Laboratório de Radiações de Berkeley, onde estava em funcionamento desde 1 de novembro de 1946 um sincrociclotron de 184 polegadas, capaz de acelerar prótons à energia de 330 MeV. Estávamos em 1947-1948, há apenas dois ou três anos após a 2ª Guerra e a bomba atômica, e os laboratórios dos Estados Unidos da

¹⁸¹ Sobre o Suplemento “*Ciência Para Todos*” de (1948-1953) ver (Costa, 2005).

América não eram abertos senão àqueles que obtivessem uma tal permissão (LEITE LOPES, 2004, p.24).

Lattes também informa que foi através do Almirante Álvaro Alberto que chegou a Berkeley:

Durante minha estada em Bristol, em uma das visitas que fiz ao Rio, Leite e eu conversamos com o representante brasileiro da Comissão de Energia Atômica das Nações Unidas, Álvaro Alberto, para que ele conseguisse, junto à Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos, uma autorização para que eu pudesse trabalhar no Laboratório de Radiação de Berkeley, onde havia um acelerador para se obter partículas alfa com 380 MeV. Isto dava 95 MeV para cada núcleon e, se acrescentássemos a energia de Fermi, poderíamos produzir mésons. Leite e eu verificamos tudo isso e concluímos que o processo era possível. O Laboratório era bastante seletivo, mas Álvaro Alberto conseguiu, através do Sr. B. Baruch, permissão para que eu trabalhasse lá. Leite Lopes me encorajou a ir para Berkeley tentar verificar se os mésons poderiam ser produzidos em colisões núcleon-núcleon (LATTES *apud* LEITE LOPES, 1988, p. 3).

A possibilidade de Lattes chegar a Berkeley é atribuída totalmente à intervenção de Álvaro Alberto, mas não teria ocorrido avalia-se, sem que antes fossem publicados os artigos de Lattes¹⁸² mostrando que ele sabia realizar medições importantes e possuía, no mínimo, conhecimento e audácia. Afinal, Lattes havia se deslocado da Inglaterra para Chacaltaya, na Bolívia, “apenas” para saciar sua curiosidade científica. O talento do jovem físico já havia sido reconhecido até pelo famoso ganhador do prêmio Nobel de 1922, Niels Bohr, que o convidou a palestrar na Dinamarca. Após ouvir a fala de Lattes, Bohr convidou o brasileiro para uma conversa em sua residência. Segundo o físico brasileiro, Bohr aconselhou-o a ir para os Estados Unidos, pois “lá as coisas estavam quentes”. (VIEIRA, 2009). A permissão foi dada pela qualidade do jovem Físico ou por influência de Álvaro Alberto da Motta Silva (1889-1976)¹⁸³, que era um representante importante – ou por

¹⁸² LATTES, C. M. G., FOWLER, P. H., CUER, P. A study of the nuclear transmutanons of light elements by the photographic method. Proc. Phys. Soc., v.59, n.5, p.883-900, 1947; LATIES, C. M. G., FOWLER, P. H., CUER, P. Range-energy relation for protons and n-parcicles in the new Ilfard "nuclear research" emulsions. Nature, v.159, p.301-Z, 1947. 4 LATTES, C. M. G., OCCHIALINI, G. P. S. Determnation af the energy and momentum of fast neutrons in cosmic rays. Nature, v.159, p.331-2,1947. 5 LATTES, C. M. G., OCCHIALINI, G. P. S., POWELL, C. F. Observation on the tracks of slow mesons in photografic emulsion. Nature, v.160, p.453-6 e 486-92, 1947;

¹⁸³ Alvaro Alberto tinha sido Catedrático do Departamento de Físico-Química, Escola Naval Presidente da Sociedade Brasileira de Química (1920 a 1928) e Presidente da Academia Brasileira de Ciências posteriormente será Presidente do CNPq (1951 a 1955) .

ambos. Essa questão estava relacionada a outras, ligadas aos minerais radioativos, que após a explosão da bomba haviam se tornado mais difícil de importar.

Em 1946, o Conselho de Segurança Nacional pediu que o acordo fosse denunciado, mas as exportações continuaram – e também o contrabando, com a monazita embarcada como lastro de navio. Em 1947, foi criada a Comissão de Fiscalização de Minerais Estratégicos e se iniciou uma intensa disputa, dentro do Estado, de setores interessados ou não na exportação de material radioativo bruto.

Na Organização das Nações Unidas (ONU)¹⁸⁴, o Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva era o representante do Brasil na Comissão de Energia Atômica da ONU (CEA/ONU). O Brasil era representado nessa comissão porque era o detentor das maiores reservas de minerais radioativos conhecidas à época. Durante todo o mandato na CEA, de 1946 e 1947, o Almirante Álvaro Alberto posicionou-se contra o controle internacional das jazidas nacionais de minerais atômicos e formulou o “princípio das compensações específicas”. Isso significava que o país só deveria comercializar os minerais radioativos em troca do Arquivo consultado em à tecnologia nuclear (MOTOYAMA, GARCIA, 1996, p.78).

A visão do Almirante Álvaro Alberto, pode ser traduzida no comentário: “que o Brasil não continue na prática que infelizmente, é aquela que relega as nações ao regime colonial, de manter-se na simples esfera de exportador de matéria prima”¹⁸⁵. Essa postura nacionalista do brasileiro acarretou algumas consequências na Física nacional. No caso, o Arquivo consultado em de Cesar Lattes ao laboratório de radiação de Berkeley (Radiation Laboratory of Berkeley) teria sido uma forma de compromisso prévio ou de cooptação política.¹⁸⁶

A presença de Lattes para utilizar o sincrociclotron – máquina de US\$ 1,7 milhão – vai solucionar um problema para os pesquisadores norte-americanos, pois o aparelho estava funcionando desde 1º de novembro de 1946 e até o início de 1948, o responsável pelas pesquisas no Laboratório de Radiação, Eugene Gardner, não havia obtido sucesso em detectar mésons. (VIEIRA, 2009)

¹⁸⁴ Organização das Nações Unidas (ONU) nasceu oficialmente em 24 de outubro de 1945, data de promulgação da Carta das Nações Unidas, que é uma espécie de Constituição da entidade, assinada na época por 51 países, entre eles o Brasil. Criada logo após a 2ª Guerra Mundial, o foco da atuação da ONU é a manutenção da paz e do desenvolvimento em todos os países do mundo. (www.onu-brasil.org.br/)

¹⁸⁵ Anais do CNPq, *apud* MOTOYAMA E GARCIA, 1996, p.58)

¹⁸⁶ Ver (ANDRADE, 1998)

A detecção dos píons nestas colisões foi obtida pela primeira vez em 21 de fevereiro de 1948, por Lattes com Eugene Gardner, que estava muito doente e faleceu pouco tempo depois. “Só então pudemos verificar claramente que os píons negativos eram absorvidos pelos núcleos para produzir estrelas, enquanto os positivos decaíam em múons”. (LATTES, 1988)

Esta descoberta de Lattes teve enorme repercussão nos Estados Unidos da América, descrito por Leite Lopes:

Isso foi um sucesso enorme para o Lattes. O nosso amigo Ernest Lawrence, fundador do laboratório de Berkeley, deu um tapa nas costas do Lattes que quase derrubou-o com microscópio e tudo... O Lawrence era candidato a verba da Comissão de Energia Atômica (a guerra acabara em 1945 e fundou-se a Comissão Americana de Energia Atômica; havia uma disputa sobre quem a controlaria, se os civis ou os militares, **e ganharam os físicos**). Ele ganhou o dinheiro. O prestígio do Lattes era muito grande, acho que chegou a sair na capa da revista Life, que era muito importante naquela época. (LEITE LOPES, 2000, p.9).

Pouco antes da detecção dos píons (nome atual para méson π) Jayme Tiomno chegou a Princeton, nos Estados Unidos da América, pois tinha recebido uma bolsa de estudos do Departamento de Estado Americano, onde completou mestrado e doutorado.

5.10 CESAR LATTES E A PROPAGANDA COMO ESTRATÉGIA

Este momento na Física é conhecido como o estréia da “*Big Science*” quando foram destinados milhares de dólares para pesquisa em Ciência, principalmente para pesquisas ligadas à Física, nos Estados Unidos da América. Este assunto era abordado no meio acadêmico civil e militar e nos jornais. O trecho abaixo faz parte de uma palestra “Saber para Sobreviver” de Álvaro Alberto na qual os temas energia atômica, contribuição norte-americana e ciência e o interesse nacional foram abordados¹⁸⁷. As informações sobre gastos realizados pelo governo norte americano:

¹⁸⁷ A palestra foi realizada na ABC, em 21 de dezembro de 1948 e foi publicada no jornal do comércio 8 dias depois. (SILVA, 1960, p. 204)

De 1941 a 1945, no período da guerra, o dispêndio" médio anual foi de 600 milhões de dólares. O cômputo total das despesas com pesquisa científica, em 1947, alcançou 1 160 milhões de dólares, sendo 500 milhões para a Marinha e o Exército e 125 para os demais Ministérios; a Indústria, por seu turno, custeou 400 milhões, e as Universidades, 45. (SILVA, 1960, p.205).

Além de informar sobre o valor monetário do investimento informa sobre a quantidade de cientistas envolvidos com a pesquisa:

Ante o progresso acelerado da sua produção, os Estados Unidos já consideram insuficientes os seus 140 mil cientistas e pesquisadores, dos quais perto de 10000 físicos e mais de 30000 químicos. (SILVA, 1960, p.206)

E informa que nos Estados Unidos da América eles pretendem aumentar ainda mais o número de pesquisadores, fazendo projeções para planejamento com dez anos de antecedência:

Considera-se urgente ampliar grandemente o quadro de pesquisadores e de cientistas, que deverão alcançar, por volta de 1957 cifras da ordem de 25 mil [cientistas] nas Universidades e 180 mil nos quadros governamentais e na Indústria. (SILVA, 1960, p.265)

E chama atenção sobre conclusões da “*Comissão Presidencial Científica norte-americana*”: que avaliava, em 4 de outubro de 1947, que uma política sadia para a Ciência “só pode ser instituída mediante a participação e o entendimento coletivo do pessoal civil e militar, dos dirigentes políticos e administrativos, bem como dos cientistas”.

O assunto nos Estados Unidos da América foi motivo de propaganda, pois necessitava de financiamento, que por ser de alto custo, só podia ser arcado pelo estado ou grandes empresas. Nos Estados Unidos da América Cesar Lattes também ocupou páginas de jornais e revistas. Ver figura 29.



Figura 29: Capa da revista *Science News Letter* de 20 de março de 1948, que também noticiou a detecção do píon artificial no acelerador de Berkeley na edição de 13 de março daquele ano.

No Brasil Leite Lopes escreveu artigos para jornais explicando sua importância para o público¹⁸⁸. Esta é apenas uma das capas (Figura 30) de jornal que Lattes foi destaque.

Leite Lopes escreveu em diversos jornais, “*a significação da descoberta, pela equipe de Bristol, dos pions*” e atribui ao jornalista Lourenço Borges¹⁸⁹ parte da responsabilidade das publicações sobre Lattes.

¹⁸⁸ Lattes. C. M.G. Leite Lopes and Physics in Brasil; A Personal Testimony in Leite Lopes Festschrift a Pioneer physicist in the third world. World Scientific Publishing (1988) Tradução: Márcia Reis. Supervisão: Amós Troper. Idem.

¹⁸⁹ “foi-me de grande ajuda o saudoso jornalista Lourenço Borges, homem de grande cultura, cujos livros doou mais tarde ao Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF)” (LEITE LOPES, 2004, p.5)



Figura 30: Detalhe da capa "A Noite", em 09/03/1948.¹⁹⁰

Bernardo Costa organizou uma tabela mostrando que Lattes obteve grande destaque nos jornais de maior circulação no Rio de Janeiro e São Paulo. (COSTA, 2005) Ver a figura a seguir:

Aspectos comparativos da cobertura do feito de Cesar Lattes em jornais do Rio de Janeiro e de São Paulo (março de 1948)

| Jornal | Total de textos | Textos na 1ª página | Textos com fotos |
|----------------------|-----------------|---------------------|------------------|
| A Noite | 5 | 4 | 3 |
| A Manhã | 3 | 2 | — |
| Folha da Manhã | 7 | 1 | 3 |
| O Jornal | 4 | 3 | — |
| O Estado de S. Paulo | 8 | 1 | 1 |
| Jornal do Commercio | 6 | 2 | — |
| Jornal do Brasil | 3 | — | — |

Figura 31: Jornais que noticiaram Cesar Lattes.

No Brasil a notícia foi muito publicada, Lattes afirmou que a “ detecção de mésons π foi um verdadeiro carnaval”. Como disse José Leite Lopes, deu até na capa da revista *Science News*. Lattes recebeu também um destaque na revista

¹⁹⁰ apud (COSTA, 2005)

Time. Ele obteve permissão para vir ao Brasil para uma formatura dos alunos da Escola Nacional de Química¹⁹¹ pois havia sido escolhido como paraninfo:

Tive permissão para vir ao Brasil para uma formatura de químicos. Pagaram a minha passagem e da minha mulher. Eu era bolsista da Fundação Rockefeller, era *expert consultant* da Comissão de Energia Atômica. (LATTES, 1990,p.5).

Neste ano, em julho de 1948, ocorreu defesa de tese para Cátedra Física Teórica e Física Superior na Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil para Leite Lopes ocupar sua própria vaga de catedrático interino. Leite Lopes defendeu sua tese de concurso perante a banca constituída pelos professores Costa Ribeiro, João Cardoso, Carneiro Felipe, Oliveira Castro e Carlos Chagas Filho. Obtendo como média final a nota máxima.

A preocupação com a pesquisa também esteve presente no discurso de Leite Lopes pronunciado em 16 de novembro de 1948, ao tomar posse da cadeira de Física Teórica e Física Superior na Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil.

O trabalho de investigação científica, a pesquisa literária e filosófica, exigem a atenção voltada para os problemas da particular disciplina em que se trabalha, todas as horas do dia, todos os dias do mês, todos os meses do ano. Sem esta equipe de homens devotados a ensinar, criticando fundamentadamente o que outros descobriram, e a ensinar o que eles próprios são levados a descobrir como um corolário que decorre da necessidade de se criar para se compreender melhor sem esta equipe de homens assim devotados, não existe universidade. (LEITE LOPES, 1948)

No curso de Física os professores estavam se dedicando, pelos relatos é possível verificar que durante o ano de 1948, na FNFi foram realizadas várias atividades e novos contratos para o ano seguinte:

¹⁹¹ Breve nota Biográfica. (MARQUES, 1994)

| FACULDADE NACIONAL DE FILOSOFIA DA UNIVERSIDADE DO BRASIL | | | | |
|---|------------------|----------------|-----------------|-----------------------------------|
| INDICADO | DEPARTAMENTO | PRAZO DO CURSO | NÚMERO PROCESSO | OBSERVAÇÕES |
| Carl Arens | História Natural | 1 ano | 3.668/48 | Renovação de contrato |
| Francis Ruellan | Geografia | 1 ano | 3.821/48 | Renovação de contrato |
| Feray Zbrozk | Filosofia | 1 ano | 3.077/48 | Renovação de contrato |
| Melissa Hull | Letras | 1 ano | 3.688/48 | Renovação de contrato |
| René Lucien Poirier | Filosofia | 1 ano | 3.155/48 | |
| Paulo Sérgio de Magalhães Macedo | Física | 1 ano | 2.878/48 | Vencimentos de assistente |
| Alexandre Procca | Física | 8 meses | 3.598/48 | |
| Maurício Matos Peixoto | Física | 8 meses | 3.009/48 | Venc.de assit.Cr\$ 4:500,00 mens |
| King Hall | Educação | 2 a 3 meses | 3.829/48 | |
| Ronald Hilton | Educação | 2 a 3 meses | 3.829/48 | |
| Joaquim Matoso Camara Junior | Letras | 1 ano | 3.688/48 | |
| Ana Fiks | Letras | 1 ano | 3.688/48 | Renovação de contrato |
| Wayne Coêlho | História | 6 meses | 3.828/48 | Vencimentos mensais Cr\$ 3:000,00 |
| João Consani Perroni | Química | 1 ano | 3.827/48 | Vencimentos de assistente |
| Marizath Amaral | Química | 1 ano | 3.827/48 | Vencimentos de assistente |
| Mucio Carneiro Leão | | 1 ano | 3.057/48 | |
| Delso Kelly | | 1 ano | 3.057/48 | |
| Delso Ferreira da Cunha | | 1 ano | 3.057/48 | |
| Pedro Freire Ribeiro | | 1 ano | 3.057/48 | |
| Genolino Amado | | 1 ano | 3.057/48 | |
| Anton Pinheiro Jobin | | 1 ano | 3.057/48 | |

" Por alvitre do Sr.Diretor, foram postas e aprovadas pela propria Congregação, tendo em vista a inexistência de departamento de jornalismo."

Secretaria da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, em 16/12/48.

Figura 32: Contrato na FNFi: 3 Assistentes de Física, em dezembro de 1948.

Nas atividades relatadas pelo chefe do Departamento de Física, Costa Ribeiro¹⁹² pode-se obter informações importantes: Leite Lopes realizou seminários sobre assuntos diversos e atualizados; outros pesquisadores como, Prof. Jean Cabannes (Doyen da Faculdade de Ciência da Universidade de Paris), Prof. Arthur Salomon (da Universidade de Harvard), Prof. Jean Delsarte (Doyen da Faculdade de Ciências de Nancy) e Prof. Cesar Lattes (da Universidade de São Paulo), foram convidados para realizar conferências.

Plínio S. Rocha, realizou um estágio na USP.

Costa Ribeiro foi convidado pela Universidade de Paris, na qualidade de professor de intercâmbio do Instituto Franco-Brasileiro de alta cultura, realizou na Sorbonne três conferências. Também esteve em Montevideu representando o Brasil, na Reunião dos Peritos Científicos da América Latina, organizada pela U.N.E.S.C.O.

Leite Lopes foi convidado pela Asociación Física Argentina (A.F.A), tomou parte na reunião daquela associação, realizando uma comunicação em Tucuman, e um seminário em La Plata. Ministrou a aula inaugural dos cursos da Escola Técnica do Exército realizando uma conferência sobre "A Física Nuclear" e um curso sobre "A Física Atômica".

Este interesse que motivou a aula inaugural e o curso na Escola Técnica do Exército, ocorreu de forma intensa no mundo inteiro, por causa da bomba atômica.

¹⁹² Ver Anexo 6

Em diversos depoimentos de cientistas sobre a bomba, a avaliação é unânime, evidenciando que os Físicos participaram do esforço bélico e depois ainda colheram os frutos do ambiente de poder que se estabeleceu em torno da bomba atômica:

“O maior impacto da Física foi, sem dúvida, a bomba atômica. Eu sou da geração que desperta em 45 com a bomba atômica.” (DANON, 1977, p.6).

Além do impacto houve um acréscimo de interesse por parte da comunidade acadêmica e a percepção que seu aproveitamento poderia ser útil e deveria ser incentivado, como pode-se constatar na observação de Bernhard Gross:

Com a bomba atômica, naturalmente os trabalhos dos físicos começaram a adquirir maior interesse e o Governo demonstrou mais interesse. Aí, então, recebemos ajuda. (GROSS, 1976, p.25).

Em um primeiro momento causou muito temor e respeito, e segundo José Leite Lopes, o temor foi esquecido e ficou o prestígio para o conhecimento:

Da bomba Atômica que na América tinha um prestígio enorme (um prestígio assassino). Mas esqueceu-se a bomba atômica de Hiroxila e Nagasaki e ficou o grande prestígio da ciência atômica. (LEITE LOPES, 1977, p 31).

José Goldemberg é bastante direto ao comentar a importância da Física Nuclear e seu o poder bélico:

[...] a bomba atômica, que foi produto de uma das revoluções – o desenvolvimento da Física Nuclear – é um fruto inevitável. Essas idéias de que os físicos deviam fazer uma sociedade que adotasse um código de ética, pelo qual eles se comprometeriam a não desenvolver armas nucleares, são totalmente ingênuas. (GOLDEMBERG, 1976, p.90).

E a ligação entre a Física nuclear e o início da Big Science aparece no depoimento de Gleb Wataghin:

[...] ficou claro foi que aconteceu uma mudança fundamental. A Física Experimental passou a uma atuação que precisava da colaboração de muitos físicos em cada experiência. Colaboração, vamos dizer, de uma massa de físicos. E precisava de dinheiro, por exemplo, para construir os grandes aceleradores e fazer experiências. Antigamente, ninguém sonhava poder ter. Então, entrou dinheiro e a massa dos físicos. Este número hoje, se antes podia-se contar em milhares, agora são centenas de milhares de físicos que trabalham. E, naturalmente, a natureza da pesquisa

experimental mudou. Também as publicações teóricas se multiplicaram . (WATAGHIN, 1975, p.33).

Neste fim de década dos anos 40 o poder da energia atômica atemorizava pela possibilidade de ser utilizado na corrida armamentista e fascinava pela possibilidade para produzir energia abundante e está idéia, de iniciar pesquisas na produção de energia atômica, avalia-se, foi o motivo do grande apoio ao projeto para criar um centro brasileiro de pesquisas em Física. O plano para criação de um centro de pesquisas em Física, já estava declarado na correspondência dos dois amigos em 1946:

No dia 22 de junho de 1946 escreveu-me Lattes carta em que dizia: “Meus planos são: aprender o mais possível e ao voltar colaborando com você e os demais moços capazes e de boa vontade que consigamos arranjar tentar alguma coisa de sério. isto é, um núcleo em que se faça realmente física. (LATTES, 1946 *apud* LEITE LOPES, 1994, p. 78)

Embora ainda considerasse cedo para divulgar, já imaginavam que poderiam realizar o projeto:

Naturalmente tudo isto deve ficar entre nós. pelo menos por enquanto. Tenho certeza de que você deverá estar planejando alguma coisa desse tipo. de maneira que o que venho propor é unir nossos esforços. Saiba me dizer qual a sua opinião sobre tudo isto. (LATTES, 1946 *apud* LEITE LOPES, 1994, p. 78)

Em seguida diz Lattes:

Ao sair do Brasil eu depositava muita esperança na Fundação, mas a Marta informou-me. há pouco mais de um mês que o Assis Ribeiro pediu demissão e que a orientação não é mais a mesma. Devo confessar que foi uma desilusão para mim [...]” (LEITE LOPES, 1994, p.78).

Acreditando que o projeto de 1946, de formar um núcleo de pesquisas no Rio de Janeiro, ficaria fácil com Lattes trabalhando na FNFi, Leite Lopes sugeriu e foi encaminhada com a proposta de Costa Ribeiro:

“Fui autor da proposta à Congregação da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil para a criação de uma cadeira de física nuclear, especialmente para ser provida por Cesar Lattes, [...]” (COSTA RIBEIRO, 1953).

Aprovada a proposta pela congregação Leite Lopes e Costa Ribeiro solicitaram ao Presidente da República general Dutra, para criar uma cadeira de Física Nuclear na FNFi, especialmente para Cesar Lattes e foram atendidos. Mas, não foi rápido, conforme o relato de Lattes: “*Eu entrei, em 1949, com um contrato para dar cursos e seminários e em 1951 saiu à criação da cadeira; fui nomeado catedrático interino.*” (LATTES, 1990, p. 8) Ver o número do processo do contrato de Cesar Lattes (3.571/49) na Figura 33.

| <u>Nº do Processo</u> | <u>Indicado</u> | <u>Proponente</u> | <u>Prazo do contrato</u> |
|-----------------------|--|------------------------|--------------------------|
| R. 4.424/49 | - Achille Bassi..... | Dep. de Matemática ... | 1 ano |
| 4.490/49 | - Jean Dieudonné..... | Dep. de Matemática.... | 4 meses |
| 4.491/49 | - Gaspar Silveira M. Rodrigues Pereira..... | Dep. de Matemática.... | 1 ano |
| 4.457/49 | - Leopoldo Nachbin..... | Dep. de Física..... | 1 ano |
| 3.567/49 ? | - Hans Albert Meyer..... | Dep. de Física..... | 1 ano |
| 4.560/49 | - Adel da Silveira..... | Dep. de Física..... | 1 ano |
| 3.571/49 | - Cesar Lattes..... | Dep. de Física..... | 1 ano |
| 4.564/49 | - Jorge Boaventura Souza da Silva..... | Dep. de Física..... | 1 ano |
| " | - Doynéa Heny Gentil de Castro | Dep. de Química..... | 1 ano |
| " | - Mariath | | |

Figura 33: Detalhe do livro de Atas da FNFi (ano de 1949)

5.11 A CRIAÇÃO DO CBPF

O acaso favoreceu a reunião desses jovens amigos, que acreditavam na capacidade e na necessidade de criar um centro de pesquisas, com personalidades detentoras de poder que tinham interesses em desenvolver um instituto de pesquisas físicas no Rio de Janeiro. No período que esteve em Berkeley, Lattes travou conhecimento com Nelson Lins e Barros, que se mobilizou e entrou em contato com seu influente irmão, João Alberto Lins e Barros e iniciaram uma aproximação:

Foi nesta época que me veio ver no andar da Faculdade Nacional de Filosofia, Nelson Lins de Barros, chegado da Califórnia, a quem solicitara Lattes que me procurasse para saber dos pormenores da situação da física no Rio de Janeiro (LEITE LOPES, 1998, p.193).

Esse encontro foi o primeiro de muitos com a participação dos irmãos Nelson, João Alberto e Henry Lins e Barros que consideravam essencial o desenvolvimento da Física Nuclear e sugeriram a criação de uma instituição privada:

Ao expor-lhe as dificuldades, convidou-me a visitar o seu irmão, João Alberto Lins de Barros, Ministro do Itamarati, antigo participante dos movimentos militares de 1922, 1924 e 1930, e figura de prestígio nos meios políticos da época. Após o meu relato, disse-me João Alberto que estava então acompanhado de seus irmãos Nelson e Henry British, que não poderia o Rio de Janeiro deixar de desenvolver atividades em física nuclear e que deveríamos então partir para a criação de uma instituição privada, independente da Universidade do Brasil, que procurasse fundos para a pesquisa. Nasceu assim a idéia do Centro Brasileiro de Pesquisas (LEITE LOPES, 2004 p.24).

Outra manifestação do acaso ocorreu com Leite Lopes, pois no primeiro encontro ocorrido na casa do Ministro Lins e Barros, Leite Lopes descobriu que a esposa de João Alberto era filha da segunda esposa de seu pai, com quem havia perdido contato. “Ficou tudo em família”, segundo o comentário de Leite Lopes. Depois dos primeiros contatos com os irmãos Lins e Barros, Leite Lopes, buscaram outros apoios importantes, a medida que esses foram conquistados, iam aumentando as possibilidades de se criar o tão almejado Centro de Pesquisas em Física.

Foi nessa ocasião que se decidiu – com o apoio de João Alberto, do Almirante Álvaro Alberto, de Santiago Dantas e Renato Archer com a ajuda de Nelson e de Henry British Lins de Barros, de economistas como Rômulo Almeida, de banqueiros como Mario de Almeida, Guilherme Guinle, de cientistas como Carlos Chagas, Costa Ribeiro, Oswaldo Gonçalves de Lima, Luiz Freire, Aluísio Bezerra Coutinho do Recife e tantas outras personalidades, fundar o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. (LEITE LOPES, 2004 p.24)

A rede de comunicação foi eficiente e o apoio intenso, em vários setores da sociedade brasileira. Leite Lopes, João Alberto Lins de Barros e Paulo de Assis Ribeiro, que já haviam fundado o Núcleo Técnico-Científico da Fundação Getúlio Vargas, conforme já descrito e que financiou a passagem de Lattes para a Inglaterra, em 1945, registraram em cartório o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, em 4 de fevereiro de 1949¹⁹³.

A primeira reunião do CBPF ocorreu em 15 de janeiro de 1949, na cidade do Rio de Janeiro, foi criado o:

Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, sociedade civil de duração indeterminada, com os seguintes fins:

a) promover estudos e pesquisas físicas e matemáticas, e coordenar, sistematizar e divulgar os conhecimentos pertinentes a esse ramo da ciência;

b) criar e manter, isoladamente ou por meios de ajustes e contratos com entidades oficiais ou particulares, cursos especializados, e promover conferências culturais;

c) patrocinar, promover e custear estudos e pesquisas nos campos das ciências abstratas e das experimentais, e, notadamente, no campo industrial, sem prejuízo dos objetivos fixados nas alíneas anteriores;

d) promover o intercâmbio cultural com as universidades e instituições científicas nacionais e estrangeiras;

e) articular-se com outras entidades congêneres, nacionais ou estrangeiras para a realização das finalidades acima;

f) conceder bolsas de estudo e pesquisas, dentro e fora do país (ALMEIDA, 1992, p.34).

Os cargos principais foram ocupados pelas lideranças do movimento em prol de sua criação: João Alberto Lins de Barros assumiu a presidência, o contra-almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva a vice-presidência, a direção científica ficou com Cesar Lattes e o cargo de Diretor Executivo era de Paulo Assis Ribeiro. Em um primeiro momento o novo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) encontrava-se em uma situação similar ao início de funcionamento da UDF, porém mais desprovido ainda, pois a UDF quando foi criada possuía uma sede, o Instituto de Educação para abrigar a diretoria da Universidade e o CBPF não possuía

¹⁹³ Ata 1^a Reunião da Diretoria do CBPF em 15 jan. 1949 (Arquivo CBPF).

nenhum espaço físico para abrigá-lo. “Inicialmente, nós nos instalamos em salas alugadas em um prédio da rua Álvaro Alvim próximo ao Hotel Serrador.” (LEITE LOPES, 1977, p.43).

O CBPF, esta “*sociedade civil de duração indeterminada*” iniciou seu funcionamento com 36 sócios e ao longo do ano de 1949 seu quadro já contabilizava mais de uma centena de associados ou fundadores.

O apoio da sociedade pode ser dimensionado pelos apoios que obteve. Recebeu contribuição financeira de diversas pessoas importantes, como por exemplo, os banqueiros Mario de Almeida e Guilherme Guinle, Rivadavia Coreia Meyer, do dono da refinaria de petróleo de Manguinhos, Antônio J. Peixoto de Castro, do brigadeiro Eduardo Gomes, do general Pedro A. Gois Monteiro, de políticos importantes como o governador do Paraná, Moises Lupion, o deputado federal de Minas Gerais, Juscelino Kubichek e até do Presidente da República general Eurico Dutra. Ver lista no ANEXO 8.

Mas esse apoio financeiro não se limitou as contribuições iniciais. O Presidente da República, o general Eurico Gaspar Dutra, ciente da necessidade de criar um órgão responsável pelo financiamento e supervisão no setor da Ciência, da Técnica e da Indústria, em abril de 1949 nomeou uma comissão de 22 membros, presidida pelo almirante Álvaro Alberto Motta e Silva, cujo trabalho deu origem a um anteprojeto de lei para a criação de um Conselho Nacional de Pesquisas, atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) apresentado em maio desse mesmo ano ao Congresso no qual podemos perceber a preocupação com a energia nuclear. Essa mensagem encontra-se transcrita no relatório de 1951:

É um fato reconhecido que, após a última guerra, tomaram notável e surpreendente incremento não só por imperativo de defesa nacional, senão também por necessidade de promover o bem-estar coletivo, **os estudos científicos, e de modo particular os que se relacionam com o domínio da física nuclear.** Neste sentido estão dedicando esforço diuturno as nações civilizadas, em particular os Estados Unidos, a Inglaterra, o Canadá e a França, que passaram a considerar tais estudos tanto em função dos propósitos da paz mundial como, sobretudo, em razão dos imperativos da própria segurança nacional. É evidente, para quem seriamente pensa nos destinos do país, que o Brasil não poderia ficar alheio àqueles propósitos decorrentes, sobremaneira, da atual conjuntura histórica (Relatório do CNPq, 1951, p. 55: Mensagem do Presidente Dutra ao Congresso Nacional, 12 de maio de 1949).(Grifo da pesquisadora)

O conselho não foi criado neste ano, e sim em 1951. Juscelino Kubitschek (1902-1976), no papel de deputado representante do Partido Social Democrático (PSD- MG), fez uma proposta de 13 milhões de dólares, no orçamento de 1950 para o CBPF. A proposta foi aprovada, embora este orçamento fosse alto para o ensino e a pesquisa de Física não poderia ser oferecido no âmbito da Universidade do Brasil. Essa avaliação evidente também foi pronunciada por Elisa Frota Pessoa:

O Centro teve que ser criado fora da Faculdade porque lá não se tinha dinheiro nem para se contratar um assistente. Você tinha inclusive dificuldades para receber doações dentro da Faculdade. A papelada era tal que, às vezes, você recebia uma doação e não podia tocar nela. (FROTA PESSOA, 1989, p.23)

O CBPF não substituiu ou se rivalizou com a FNFi. Todos os professores do curso de Física da FNFi apoiaram a criação do Centro, exceto Plínio Sussekind Rocha, que desejava a criação do mesmo dentro da FNFi. Houve completa sintonia entre o CBPF e o curso de Física da FNFi, pois o Chefe do Departamento de Física deu apoio:

Eu achei formidável no Costa Ribeiro foi que ele deu todo o apoio ao Centro e foi, como nós, membro fundador do Centro. Não se opôs a que se trabalhasse no Centro. Eu dava minhas aulas na FNF e pesquisava no Centro. A aprovação deste acordo foi uma das coisas que eu mais tenho satisfação de lembrar que fiz. O Jayme fundou no Centro uma divisão de ensino: laboratório de ensino. Eu levava todos os meus alunos da FNF, segundo acordo feito com o Costa Ribeiro para terem aula prática no Centro (FROTA PESSOA, 1988, p.9).

Inclusive os professores contratados pela FNFi lecionaram e fizeram pesquisas no CBPF. Ver a figura 34 do livro de Atas de 1949 no qual podemos ler os nomes de diversos professores de Física que lecionaram no CBPF e que foram contratados pelo Departamento de Física da FNFi: Leopoldo Nachbin (renovação com remuneração de Cr\$ 8.400,00) Jayme Tiomno, por doze meses com remuneração de Cr\$ 8.400,00, Helmult Schwartz, por doze meses com remuneração de Cr\$ 4.300,00, Guido Beck, por dois meses, com vencimentos de Cr\$ 8.400,00; Paulo Sérgio de Magalhães Macedo, por dois meses, com remuneração de Cr\$ 5.000,00; e Hervásio Guimarães de Carvalho, por seis meses, com remuneração de Cr\$ 4.000,00.

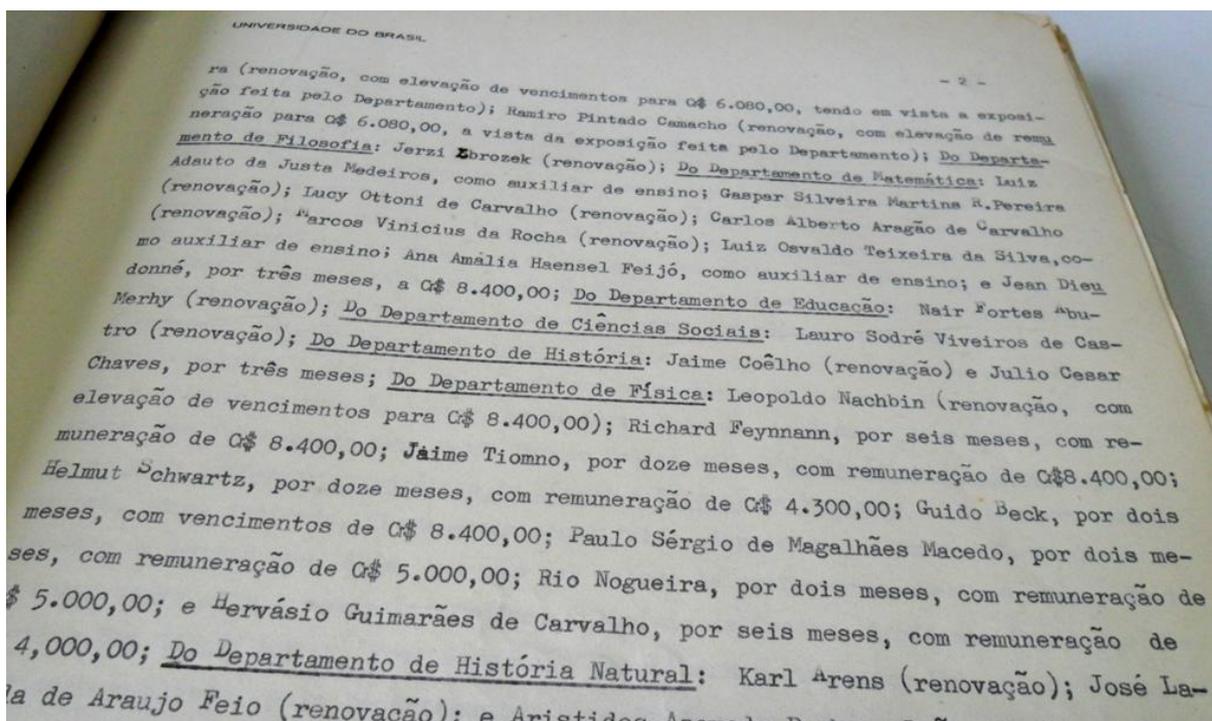


Figura 34: Detalhe do livro de Atas da FNFi, 1950. (Arquivo PROEDES)

Embora Costa Ribeiro não estivesse fazendo pesquisas nessa época, não só apoiou permitindo a aliança do CBPF com a FNFi, como foi responsável de forma indireta pelo financiamento do Centro, uma vez que estava, no período, ocupando o cargo de diretor científico do Conselho de Pesquisas (CNPq) (TIOMNO, 1977).

O orçamento proposto por Juscelino demorou mais de um ano para chegar¹⁹⁴ e foi usado pelo CBPF, quando, sob a coordenação de Lattes com a colaboração de Leite Lopes e outros físicos, tentaram colocar para funcionar um ciclotron, junto com Álvaro Alberto. No Brasil, atitudes em favor da Física não ocorreram apenas no Rio de Janeiro nesse período. A preocupação com a Física se intensificou também em São Paulo e por isto foi criado, logo depois da criação do CBPF, um local isolado da universidade paulista destinado ao estudo teórico da Física. Mesmo com as condições favoráveis que já existiam na USP, descritas ao longo do trabalho (tempo integral, professores e programas atualizados e laboratórios em melhores condições

¹⁹⁴ Essa verba do governo foi usado pelo CBPF para adquirir sincrociclotron de 21 polegadas, projetado e construído na cidade de Niterói, (cidade vizinha ao Rio de Janeiro) pelo professor Anderson na Universidade de Chicago. O aparelho nunca funcionou (ANDRADE, 1999). Este assunto foge do período proposto para este trabalho por isto não será abordado.

de trabalho do que os da FNFi) foi criado o Instituto de Física Teórica (IFT). O IFT surgiu com estímulo e apoio do Governador de São Paulo, Adhemar de Barros¹⁹⁵.

Décadas depois, estes dois centros de pesquisas supra citados ainda são considerados locais importantes e exemplos de sucesso. São inúmeras declarações nas quais podemos identificar o CBPF como um local privilegiado em relação à pesquisa na área de Física. Algumas declarações foram transcritas para mostrar como os físicos pioneiros como Mario Schenberg, pesquisador paulista que influenciou Lattes e Leite Lopes, entre outros, percebeu o CBPF:

[...]houve a criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) que foi, durante muito tempo, o centro de toda a atividade de Física no Rio de Janeiro. (SCHENBERG, 1978, p.51)

Entre pesquisadores profissionalmente ativos a criação e a presença do CBPF no cenário científico brasileiro é considerada muito destacada:

O CBPF, uma das nossas mais importantes e reconhecidas instituições científicas, integra e dignifica a história da ciência brasileira desde 1949 (RIVERA, 2000, p.3).

Na comemoração dos 60 anos do CBPF foi lembrado a inserção do País na “Era Nuclear” com a criação do CBPF:

Desde sua fundação e durante os 60 anos de sua existência até os dias de hoje, o CBPF tem mantido os mais estreitos vínculos com o setor nuclear brasileiro. O CBPF possibilitou, desde o início, a criação do ambiente adequado e propício às conversas e aos entendimentos que levaram o País a inserir-se em definitivo na era nuclear, inaugurada havia pouco no mundo com os testes dos primeiros artefatos nucleares de 1945, e que prosseguiram em 1949 com a bomba atômica soviética (TAVARES, 2009, p11).

Considerado como “uma das fábricas de fazer ciência” pelo, então Diretor do CBPF e Físico pesquisador João Carlos Costa dos Anjos:

¹⁹⁵ Resolução nº 272 de 21 de setembro de 1950 do governo do estado de São Paulo, designa o general Henrique Teixeira Lott, o Dr. Luciano Gualberto, o Dr. Francisco Luiz Ribeiro, o Dr. Samuel Ribeiro, o coronel Eleutério BrumFerlich, e o engenheiro. José Hugo Leal Ferreira, para elaborarem os estatutos da Fundação Instituto de Física Teórica, sob a presidência de Teixeira Lott. O IFT teve como seus instituidores o governo do Estado de São Paulo, que fez uma dotação inicial de dez milhões de cruzeiros e do mecenas Dr. Samuel Ribeiro com a doação de um terreno em Guarulhos, avaliado na época em 30 milhões de cruzeiros.(OLIVEIRA, 2002)

O CBPF hoje, entrando em um novo milênio. Esta publicação tem o objetivo de mostrar o que se faz hoje no CBPF, uma das fábricas de fazer ciência de nosso país. Nela, você vai descobrir uma instituição multifacetada e dinâmica com linhas de pesquisa ricas e interligadas. Não faltarão indicadores da produção científica, além de dados sobre o programa de pós-graduação, pioneiro na área de física e entre os melhores do Brasil. Recordamos também a criação do CBPF, através de emocionantes depoimentos de seus fundadores, Cesar Lattes, José Leite Lopes e Jayme Tiomno. (ANJOS, 2001, p.1)

Após a reunião e análise de diversos fatos e interpretações de personagens envolvidos com a história do ensino, a aplicação, a divulgação e o interesse na pesquisa em Física, avalia-se que já se pode formular as considerações finais considerando que “Algumas tentativas para estabelecer a pesquisa em Física na cidade do Rio de Janeiro ocorreram desde o início do século XX, porém esta atividade só se estabeleceu como uma prática sistemática e organizada, institucionalizada, após a fundação do CBPF em 1949”.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta reconstrução da História da Física na cidade do Rio de Janeiro houve a intenção de buscar elementos para análise nos documentos históricos, nas diversas versões de outros autores para períodos dessa história e nos depoimentos dos protagonistas. Para construção de um panorama da Física desde seus primórdios até o seu estabelecimento, foram apresentados diversos olhares sobre o específico, isto é, detalhes de alguma associação, de um curso, professor ou casos particulares, de teses ou concursos. A análise de diversos episódios específicos ao longo de uma trajetória cronológica, para formar um conjunto, um mosaico, uma visão geral da Física, foi elaborada usando os componentes que caracterizam a institucionalização da Ciência.

O ensino, a aplicação, a divulgação e a pesquisa foram os artefatos que guiaram as investigações e, por conseguinte, estiveram em foco ao longo deste trabalho. É necessário observar que a aplicação do conhecimento pode estar dividida em dois grupos: No primeiro caso a aplicação do conhecimento precede ou é concomitante ao ensino e a pesquisa. Nesse grupo a aplicação da Física esta relacionada a conteúdos já estabelecidos, de “ciência feita”, contida na engenharia militar ou civil, por exemplo. No segundo grupo, de aplicação do conhecimento de uma Ciência, há características de inovação, originalidade, é a aplicação fruto da pesquisa, seja de Física pura ou Física aplicada.

Desde o início da presença da Física no Rio de Janeiro, na Academia Real Militar houve a aplicação do conhecimento da Física concomitante com o ensino. Durante décadas a aplicação do conhecimento da Física ficou restrita ao primeiro grupo, aplicada na construção civil, elétrica e industrial ou militar, por exemplo.

Percebe-se que a Física é uma Ciência poderosa, por diversos motivos. Por apresentar respostas às indagações que envolvem a natureza da Natureza, mesmo que as respostas sejam provisórias e às vezes, convivam entre si modelos diversos e divergentes. Essas respostas, produzidas em forma de leis, modelos e teorias oferecem subsídios para outras Ciências básicas e aplicadas. A tecnologia não pode dispensar o conhecimento da Física, por isto o seu desenvolvimento acompanhou o desenvolvimento econômico e vice-versa.

Desde o estabelecimento da Ciência Moderna até a institucionalização da Física na Europa e nos Estados Unidos da América, muitas mudanças no ensino, na pesquisa básica e aplicada e a divulgação ocorreram, e alguns cariocas tiveram conhecimento do que ocorria fora do Rio de Janeiro. No Brasil, por fatores diversos, esse desenvolvimento científico foi defasado e pouco valorizado por muito tempo e poucos perceberam, na época, o prejuízo que tal atraso causaria.

O Rio de Janeiro, local privilegiado política e culturalmente, identificado como “o coração do Brasil”, também se encontrava nessa situação de defasagem científica. No entanto, representou durante longo período a vanguarda intelectual. A cidade foi o berço da ciência, onde as primeiras associações científicas e os primeiros movimentos de valorização das ciências surgiram. As primeiras associações científicas no Rio de Janeiro surgiram no século XVIII e estavam mais relacionadas à História Natural.

Até a chegada da corte portuguesa no Brasil a imprensa foi proibida e a instrução científica ausente. Após a chegada da corte, foram criados cursos superiores profissionalizantes, relacionados à sobrevivência e à defesa do território.

O início da valorização da Física no Rio de Janeiro deu-se no século XIX. A Academia Real Militar (1810) abrigou os primeiros “lentes” de Física e estes foram os primeiros a perceber a importância e os potenciais dessa ciência. Esses professores conheciam o desenvolvimento da Física e suas diversas aplicações na tecnologia. Alguns professores tiveram formação científica adquirida na Europa e imaginaram trazer este conhecimento científico para o Brasil.

A Escola Militar teve por objetivo apreender, transmitir e aplicar os conhecimentos de Física na Engenharia, entretanto a pesquisa e o desenvolvimento das ciências também foram os objetivos dessa instituição. Criou em 1842, os títulos de *Bacharel* e de *Doutor* em Ciências Físicas e Matemáticas e em Ciências Físicas e Naturais. Diversos lentes e alunos obtiveram esses títulos. Entretanto, não foram produzidas novas teorias ou modificações em assuntos conhecidos sobre a Física ou Matemática, que obtivessem repercussão, no período, embora tenham sido elaborados dezenas de teses tanto de concursos para cargos de professores quanto para a obtenção dos títulos de doutor, na Escola Militar, na Escola Central e na Escola Politécnica.

O primeiro a defender uma tese na área, foi Joaquim Gomes de Sousa, denominado o “primeiro físico-matemático brasileiro” por Costa Ribeiro e muito bem avaliado por físicos e matemáticos¹⁹⁶. Souzinha estudou Medicina no Rio de Janeiro e em Paris, aprendeu diversos idiomas e foi deputado, nos seus breves anos de vida.

Assim como Joaquim Gomes de Sousa muitos professores e ex-alunos mantinham inúmeras atividades profissionais em setores distintos. Essas atividades diversificadas eram comuns aos poucos homens ilustres que tiveram a oportunidade de obter uma formação na área de Física.

Guilherme Capanema, outro personagem importante no interesse e no esforço de estabelecer a pesquisa em Física no Rio de Janeiro também exerceu muitas atividades acadêmicas, tanto na Física Experimental quanto na Engenharia, tornando-se “o grande nome da telegrafia brasileira”.

Outro destaque foi Cândido Baptista de Oliveira, “*lente* de *mechanica*”, deputado, editor, trabalhou em defesa da Física e seus métodos e também no estabelecimento de um padrão para as unidades de medidas. Oliveira realizou pesquisas e publicações sobre o sistema de medidas, desenvolvendo uma campanha vitoriosa, que acabou por estabelecer o sistema internacional de medidas no Brasil, em 1862.

A Palestra Científica foi provavelmente a primeira associação do Rio de Janeiro voltada para a Física e a Matemática. Fundada em 1856, por Capanema e Cândido de Oliveira, entre outros professores, desejosos em estabelecer um centro de pesquisa que teria por fim “o estudo das ciencias physicas e mathematicas principalmente com appllicação ao Brasil”.

Outra importante associação, do século XIX que também incluía a Física e a Matemática, mas vinculadas à engenharia, foi o Instituto Politécnico Brasileiro, criado em 1862, que tinha “por objeto o estudo e a difusão dos conhecimentos teóricos e práticos dos diferentes ramos de engenharia e das ciências e artes acessórias”.

¹⁹⁶ Costa Ribeiro, Leite Lopes e Bassalo são físicos que se referiram a Gomes de Sousa de forma elogiosa, o matemático Ubiratan D’Ambrosio considera-o como “símbolo da emergência matemática brasileira”

As duas associações supra citadas não estão descritas nas obras clássicas sobre a História da Física¹⁹⁷, então a conjectura inicial que considerava a tentativa de estabelecer a pesquisa havia iniciado apenas no século XX estava errada. A Sociedade Palestra Científica e o Instituto Politécnico Brasileiro eram do século XIX foram dois exemplos de iniciativas cujo objetivo era a pesquisa. A Sociedade Palestra Científica possuía um caráter mais científico esteve ligada à Física e a Matemática e o Instituto Politécnico esteve mais ligado à Engenharia, entretanto, avalia-se, estas associações não trouxeram resultados para a pesquisa em Física no Rio de Janeiro, na época.

Outro destaque, pode-se dizer, um ícone na história da Física no Rio de Janeiro, foi Henrique Morize. Assim como os outros cientistas já citados, assumiu ao longo de sua vida inúmeras e diversificadas atividades. Nos cargos de astrônomo e diretor do Observatório Nacional implementou a meteorologia no Brasil e participou de muitas comissões (demarcação de território, meteorológica, astronômica). Apesar das diversificadas atividades, Morize pesquisou Física, estando bastante atualizado para época, escrevendo uma tese na qual chegou a formular hipóteses sobre a Natureza da luz e conjecturas sobre o Raio-X. Morize lecionou Física Experimental, de 1896 até 1925, e com intuito de defendê-la, assim como a pesquisa em *Ciência Pura*, foi um dos fundadores e presidente de uma associação que até hoje é importante para a Ciência no Brasil: a Academia Brasileira de Ciências.

Essa sobrecarga de atividades diversificadas, ocorria porque os indivíduos com formação especializada eram pouquíssimos, foi, provavelmente, um dos motivos que impossibilitou o estabelecimento de pesquisas sistemáticas e frutíferas na área de Física.

Na segunda década do século XX, foram elaboradas propostas para criação de um local dedicado ao ensino e a pesquisa conforme proposta de Manuel Amoroso Costa, pioneiro na divulgação de temas atuais da Física como a relatividade no Rio de Janeiro.

Diversos professores da Escola Politécnica, sócios da ABC e da Associação Brasileira de Educação (ABE) fizeram parte de discussões e movimentos em defesa

¹⁹⁷ Há um registro em (SCHWARTZMAN,1979,p.373) porém por identificar a Sociedade Palestra Científica como uma sociedade relacionada a botânica, zoologia,fisiologia,etc, não foi percebida durante a leitura da obra, quando foi realizada a pesquisa bibliografica, nos primórdios da pesquisa para este trabalho sobre a institucionalização da Física no Rio de Janeiro.

da Universidade, local imaginado como ideal para o estabelecimento da pesquisa em ciência. Outro nome importante foi o de Tobias Moscoso, destaque na defesa da pesquisa.

Na década seguinte o movimento de valorização da Ciência não se manifestou apenas nos meios acadêmicos. Foi uma bandeira política do Partido Autonomista, que elegeu (por voto indireto) o primeiro prefeito do Distrito Federal em 1935, Pedro Ernesto Batista, que implementou o projeto de uma universidade cujo objetivo era fazer pesquisas, e não apenas transplantar o conhecimento. Anísio Teixeira, então responsável pelo setor de educação de seu governo planejou um sistema de ensino, do nível básico até a Universidade e iniciou sua implementação.

Dentro do sistema de ensino de Anísio Teixeira, um marco importante foi a criação da Universidade do Distrito Federal, em 1935, local que abrigou um projeto de ensino e pesquisa. Pelos documentos e relatos, este estabelecimento não conseguiu construir o ambiente almejado. Essa empreitada pioneira durou pouco tempo, sendo desmontada, pois o governo de Pedro Ernesto foi desarticulado por questões políticas. Diversas iniciativas que poderiam favorecer o ensino e a pesquisa em Física naquele momento foram enfraquecidas.

Bernhard Gross, outro ícone da História da Física no Rio de Janeiro, trabalhou no Instituto Nacional de Tecnologia e na UDF. Quando foi obrigado a optar, decidiu ficar no INT, local onde encontrou apenas papel e uma sala vazia, mas em pouco tempo estabeleceu um núcleo de pesquisas em Física. A boa formação acadêmica de Gross, incluindo sua experiência em pesquisa na Alemanha em época de crise financeira, trouxe para o Rio de Janeiro hábitos estranhos aos indivíduos de formação de nível superior, como por exemplo o de evitar atividades manuais consideradas menos nobres o que para Gross fazia parte da rotina, desde os tempos de pesquisa na Alemanha. Não tendo colegas bem formados para desenvolver a pesquisa em Física, preparou um assistente – Plínio Sussekind Rocha –, com quem iniciou então pesquisa relacionada ao INT, com colaboração de Francisco Oliveira Castro. Fruto da iniciativa de Gross, a pesquisa em Física no Rio de Janeiro provavelmente começou a ocorrer de forma sistemática, embora tênue, no INT.

Joaquim Costa Ribeiro, assumiu o cargo de chefia de Física da Seção de Ciências Físicas, na UDF. A Física era lecionada no curso superior e também em

nível secundário, no Instituto de Educação. Na UDF Joaquim Costa Ribeiro iniciou a pesquisa sobre materiais radioativos e contou com a colaboração de Jayme Tiomno e Elisa Frota-Pessoa. Nesse período as condições de trabalho eram árduas, trabalhando em laboratórios emprestados após as 18 h.

A UDF foi combatida e, por fim, transplantada para a recém criada Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil, dois anos após a saída de Gross em 1937. No projeto grandioso da Universidade do Brasil também estava previsto um Instituto de Física, o ensino e a pesquisa, incluindo cursos de doutorado, que não foram implementados na Universidade do Brasil, durante o período apresentado neste trabalho.

A influência de Gross perdurou sobre Costa Ribeiro, (mesmo após a saída de Gross da UDF e de Costa Ribeiro do INT) que iniciou a pesquisa sobre eletretos sob a sua orientação. Pesquisando sobre eletretos, Costa Ribeiro identificou o Efeito Termodielétrico, também denominado Efeito Costa Ribeiro, cujas investigações lhe renderam uma tese para Cátedra da FNFi e grande reconhecimento como Físico, no Brasil.

Costa Ribeiro ininterruptamente se posicionou preocupado com a ausência de condições de pesquisa no Brasil, e pronunciava-se sempre que possível analisando o ambiente científico, principalmente o norte americano e o francês. Outro colega, Leite Lopes, também se pronunciava preocupado com a ausência de condições para pesquisa no Rio de Janeiro.

Após as explosões das bombas atômicas, em 6 e 9 de agosto de 1945, nas cidades de Hiroshima e Nagasaki, a idéia da utilização da energia nuclear assombrou e fascinou o mundo. No Rio de Janeiro, embora o assunto estivesse em evidência, não trouxe imediatamente resultados significativos para a valorização e a conscientização da necessidade da pesquisa.

O ambiente de pesquisa encontrado nesse período, tanto do INT quanto na FNFi, não se comparava ao cenário internacional (considerado o início da Big Science) que Leite Lopes, Lattes, Jayme Tiomno nos cursos de pós-graduação em Física no exterior. O convívio com esse modelo de pesquisa ampliou o anseio pela busca de condições mais adequadas para a pesquisa em Física e estimulou a capacidade de projetar a pesquisa, com um modelo conhecido e vivenciado, embora muito distante do que dispunham no Brasil, avalia-se. A vontade de criar um

ambiente novo, brasileiro e carioca de pesquisas em Física, somada a outros componentes essenciais, permitiu a criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

Para determinar em qual momento e local (Instituição) as condições mínimas para desenvolver a pesquisa em Física foram alcançadas na cidade do Rio de Janeiro foi considerado um conjunto de avaliações da comunidade dos Físicos. Analisando os pronunciamentos dos próprios envolvidos, como professores, sócios das agremiações científicas e pesquisadores desde remotas informações até a época atual é que concluímos que com a fundação do CBPF as propostas, “o caminho” para o desenvolvimento da pesquisa foi atingido.

Avalia-se que os componentes para a fundação do CBPF foram muitos. O primeiro a ser destacado era a vontade por parte de diversos professores de fazer pesquisa em Física de forma sistemática e em condições mínimas que garantissem a continuidade do trabalho. Outro elemento importante foi o esforço para dispor de um ambiente propício para o ensino e pesquisa em Física por parte de físicos como Costa Ribeiro, Leite Lopes, Lattes, Gross, Jayme Tiomno, Frota Pessoa, e também por outros como Álvaro Alberto, Lins e Barros, Assis Ribeiro que embora não realizassem pesquisas em Física tinham convicção da sua importância. Muitos outros os apoiaram, como podemos constatar na lista de fundadores do CBPF, no ANEXO 7.

O componente mais importante para a criação do CBPF foi a forma habilidosa com que representantes políticos, militares e físicos souberam aproveitar de dois fatos que colocaram a Física em evidência no Brasil e no mundo: a explosão das bombas atômicas (e o potencial da energia nuclear) e o destaque que Cesar Lattes obteve com a descoberta e identificação do Meson π ¹⁹⁸.

A iniciativa de criar uma sociedade civil não foi encontrada em nenhum relato dos físicos envolvidos. Nos diversos relatos analisados são apresentadas as necessidades tanto de criação de um núcleo de pesquisas como do apoio à pesquisa, mas a solução, de criar uma sociedade civil, surgiu fora do meio acadêmico.

¹⁹⁸ Meson π é partícula responsável pela força que mantém o núcleo atômico coeso e proposta teoricamente pelo físico japonês Hideki Yukawa (1907-1981) em 1935. Foi detectada em emulsões fotográficas expostas nos Pirineus pela equipe liderada pelo inglês Cecil Powell (1903-1969). (VIEIRA, 2009)

Registrado em cartório como Sociedade Civil em fevereiro de 1949, o CBPF desvinculado da Universidade do Brasil não foi submetido às regras estabelecidas pelo Ministério da Educação e Saúde Pública, na época, o que permitiu ao grupo de Físicos maior liberdade de escolha e de poder de decisão. Os cursos podiam ser criados, modificados, alterados com a velocidade que fosse possível implementá-los. Ver ANEXO 9. A burocracia não perturbava mais os projetos de pesquisas.

Em princípio, não houve competição entre os cursos de Física da FNFi e o CBPF – eram instituições complementares¹⁹⁹, mas não é possível afirmar que a institucionalização iniciou e se estabeleceu apenas no CBPF. No projeto de criação da UB a pesquisa era um dos objetivos propostos, mas as condições da época não permitiram que o mesmo fosse concretizado. O cotidiano se apresentava repleto de dificuldades (que também não faltaram no CBPF²⁰⁰).

Talvez, sem a criação do centro, tivesse havido maiores facilidades no departamento de Física da FNFi e, talvez, até na criação do Instituto de Física já previsto (criado posteriormente, na ilha do Fundão), pois esta foi uma época de grande expansão dos investimentos em Física no mundo, assunto bastante abordado por Costa Ribeiro. Neste exercício de análise de hipóteses impossíveis de comprovar, é possível imaginar que se assim tivesse sido, os benefícios ocorreriam num ritmo muito menor do que foi conquistado no CBPF, porque não era fácil contornar a burocracia e não seria possível doar somente dinheiro para a pesquisa em Física, a universidade precisaria distribuir verbas para os outros cursos. Um exemplo para comprovar a morosidade da burocracia foi o intervalo de tempo entre a decisão do então Presidente da República, general Eurico Dutra, de criar a cadeira de Energia Nuclear especialmente para Cesar Lattes na FNFi. Esta cadeira foi

¹⁹⁹ Em 1957 houve a formação de um Núcleo de Estudos e Pesquisas Científicas da Faculdade Nacional de Filosofia (NEPEC) grupo de pesquisas coordenado pelo Professor Armando Dias Tavares, ex- aluno da UDF, que ocupou o cargo de Costa Ribeiro, após seu falecimento em 1960. O NEPEC era financiado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear

“Devemos tornar público o nosso reconhecimento, em primeiro lugar ao Exmo. Sr. Almirante Octacílio Cunha, Presidente da, que nos outorgou auxílio que vale muito pela confiança em nós depositada e pela certeza, que assim demonstra possuir, de que saberemos trabalhar, não medindo sacrifícios, para elevar o padrão cultural e científico de nosso povo, o que sem dúvida traduz o nosso firme propósito” (Relatório das atividades do núcleo de estudos e pesquisas (NEPEC) DA FNFI de jun 1958-jun1959.(Acervo PROEDES/UFRJ)

²⁰⁰ As diversas dificuldades estão relatadas nas entrevistas de Tiomno, Leite Lopes, Lattes, Danon, Guido Beck, Elisa Frota-Pessôa, mas todos, sem exceção, consideram uma grande conquista para Física no Brasil o estabelecimento do CBPF.

solicitada pela FNFi e, mesmo sem opositores, a idéia levou dois anos para ser concretizada.

A preocupação com essa área do conhecimento se intensificou também em São Paulo e, por isto, foi criado, logo depois do CBPF, um local isolado da universidade destinado ao estudo teórico da Física. Mesmo com as condições favoráveis que já existiam na USP, descritas ao longo do trabalho – como tempo integral, professores atualizados, programas atualizados e laboratórios em melhores condições de trabalho do que a FNFi – foi criado o Instituto de Física Teórica (IFT). A busca por autonomia deu origem a esses núcleos de pesquisa desvinculados das Universidades. Apesar de não possuir, inicialmente, um vínculo formal com a UB, podemos constatar que em seus quadros havia vários professores e alunos originários da universidade do Brasil. Vantagens como a rapidez nas decisões e financiamento de maior amplitude destinados a salários e pesquisa – acrescido do aumento do prestígio do papel social – é que encontrado nos discursos um consenso a respeito do papel do CBPF na História da Física no Rio de Janeiro. Após a criação do centro de pesquisas, foi formado um número muito maior de Físicos, no Rio de Janeiro, em poucos anos. O aniversário do CBPF foi comemorado em um simpósio realizado em 2009, no qual foram destacadas suas inúmeras qualidades. Podemos afirmar que a criação do CBPF foi um acontecimento que reuniu civis e militares, físicos e leigos, políticos e eleitores, sonhos e projetos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **Breve histórico da ABC**. Disponível em <http://www.abc.org.br/historia>. Arquivo consultado em março de 2006.

ACADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI. 2009. Disponível em <http://www.lincci.it/modules>. Arquivo consultado em junho de 2009.

ACADÉMIE DES SCIENCES. 2009. Disponível em <http://academie-sciences.fr/>. Arquivo consultado em junho de 2009.

AGASSIZ, Jean Louis Rodolph,. e Agassiz Elizabeth Cary .**Viagem ao Brasil 1865-1866**. Brasília : Senado Federal, Conselho Editorial, 2000, 516p.

ALFONSO-GOLDFARB, Ana Maria; FERRAZ, Márcia H. M. Raízes históricas da difícil equação institucional da ciência no Brasil. **SÃO PAULO EM PERSPECTIVA**, São Paulo, v. 16, n. 3, July 2002 . <http://www.scielo.br>. Arquivo consultado em 2004 .

ALMEIDA, Ana Elisa Gerbasi Coelho de. **O caso CBPF e a criação de instituições científicas**,1992. 54 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências)—Faculdade de Educação, UFRJ, Rio de Janeiro, 1992.

ALVARENGA, M.J. Silva. Introdução. **O Auxiliador da Indústria Nacional** , Rio de Janeiro, n. 1, pag 3-9, janeiro de 1833.

ALVES, José Jerônimo de Alencar. **As Ciências na Academia e as Expectativas de progresso e modernização (1916-1926)**. In: Dantes, Maria Amélia M. (Org.). *Espaços da Ciência no Brasil: 1800 – 1930*. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2001, p. 186-191.

ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. **Físicos, Mésons e Política: A Dinâmica da Ciência na Sociedade** Ed. Hucitec, 1999, 261p.

ANJOS, João dos. O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas. Na Vanguarda da Pesquisa. **Revista do CBPF**, v. 1, n. 1, p. 1-1, 2001.

AZEVEDO, Fernando de. (Org.). **As ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1994, v.1, 464 p.

BARROS, Roque Spencer Maciel de. **A ilustração brasileira e a idéia de universidade**. São Paulo: Convívio: EDUSP, 1986, 440p.

BASSALO, José Maria Filardo. **Raízes da Física Brasileira**, Rio de Janeiro: CBPF-CS-006/90. 1990. Disponível em <http://www.Estratégias resumos/ bassalo.htm>. Arquivo consultado em em: 2005.

BASTOS, Tatiana Reis. **A concretização do Abstrato: História da Institucionalização da Ciência Matemática no Brasil**. 2005. Dissertação. (Mestrado em Ciências)—Programa de Pós-Graduação em História da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas, UFMG, Belo Horizonte, 2005.

BELDA, Francisco Rolfsen, FARIA, Roberto Mendonça. **A Física em São Carlos:Primeiras décadas**. Cadernos de Estudos; 9. São Carlos: IFSC-USP, 2008, 186 p.

BEN-DAVID, Joseph. **O Papel do cientista na sociedade**.São Paulo.Livraria Pioneira Editora. USP.1974. 281 p.

BLAKE, Augusto Alves Victorino do Sacramento. **Diccionario bibliographico brasileiro**. Rio de Janeiro: Conselho Federal de Cultura, 1970. 547p.

Boletim da Prefeitura do Districto Federal .Ano LXXIII, Rio de Janeiro: Oficinas Graphicas do Jornal do Brasil, jan./mar. 1935. 50p.

BUSTAMANTE, Martha Cecilia; VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. 'Bernhard Gross y la física de los rayos cósmicos en el Brasil'. **Quipu v. 8, n. 3, p. 325-47**,septiembre-diciembre, 1991.

CAMPOS, Francisco. **Discurso de encerramento da II Conferência da Associação Brasileira de Educação**. Belo Horizonte. 1929.

CAMPOS Richard A. **Still Shrouded in Mystery: The Photon in 1925**. Department of Physics and Astronomy Lehman College, the City University of New York Bronx, New York. USA . 2004) Disponível em <http://arxiv.org/abs/physics /0401044>. Arquivo consultado em em dez de 2010.

CARDOSO, Luciene P. C. Henrique Morize e a Comissão Demarcadora de Limites com a Argentina (1902-1904) Encontro Regional da ANPUH-RIO ISBN **Encontro Regional da ANPUH-RIO**, v. 1, n. 1, p. 1-7, julho de 2010.

CARDOSO, Walter, NOVAIS, Fernando, D'AMBRÓSIO, Ubiratam Para uma história das ciências no Brasil colonial. **Revista da Sociedade Brasileira de História da Ciência.** , v. 1, n. 1, p. 13-18, jan/jun 1985.número 1, janeiro-junho de 1985.

CARVALHO, José Murilo de. **A Escola de Minas de Ouro Preto. O peso da glória.** Belo Horizonte: São Paulo: Gráfica Editora Bisorti .1978..178 p.

CARVALHO, Rómulo de. **A física na reforma pombalina**, Coimbra: Museu de Física/Univ. de Coimbra. 2003. Disponível em <http://museu.fis.uc.pt/refpomb.htm>. Arquivo consultado em janeiro de 2003.

CASTRO, Francisco Mendes de Oliveira (**Depoimentos orais realizados pelos Arquivos Históricos do CLE/Unicamp**) (CBPF) CBPF/CNPq, maio de 1988.

CASTRO, Maria Helena Magalhães & Schwartzman, Simon. **Tecnologia para a Indústria, a história do Instituto Nacional de tecnologia**, 1981. Disponível em <http://www.schwartzman.org.br/simon/int/int.htm>. Arquivo consultado junho de 2009

CHESMAN, Carlos, **Física moderna: experimental e aplicada.** Ed. Livraria da Física, SP. 2004. 292 p.

COELHO, Luiz Felipe de Souza. **O professor Plínio e a historia do Instituto de Física**, Rio de Janeiro: Instituto de Física - UFRJ. 2010. Disponível em <http://omnis.if.ufrj.br/~ifbib/plinio.html>. Arquivo consultado em 2010.

COSTA, Bernardo Esteves Gonçalves da. **Ciência Na Imprensa Brasileira No Pós-Guerra: O Caso Do Suplemento “Ciência Para Todos” (1948-1953)**. 2005, 203 f. Dissertação. (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas)—COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.

COSTA, Manuel Amoroso - **Introdução à teoria da relatividade** (Sussekind de Mendonça, Rio de Janeiro, 1922). Segunda edição: Editora da UFRJ, 1995.114p.

COSTA RIBEIRO, Joaquim. “ **A Física no Brasil**”. In: AZEVEDO, Fernando de. **As ciências no Brasil**. Rio de Janeiro: UFRJ, 1994. p. 191-232.

_____**Introdução ao Estudo da Física Nuclear.** Rio de Janeiro: Universidade do Brasil.1942. 56 p.

_____**Metrologia Métodos óticos nas medidas de Comprimento de alta precisão.** INT Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio. RJ. 1939.28p.

_____**Correspondencia à Carlos Lacerda,**1953.Fundo Joaquim Costa Ribeiro , Acervo MAST.

CRAWFORD, Paulo, MOTA Elsa, SIMÕES Ana ., “**Einstein em Portugal: o primeiro teste da teoria da relatividade geral e o seu impacto na comunidade científica nacional**” in Einstein entre nós, A recepção de Einstein em Portugal de 1905 a 1955.Coordenação Carlos Fiolhais. Coimbra. Imprensa da Universidade, 2005.43-56.

CRUZ, Ana da Rocha Barbalho da. **Verdades por mim vistas e observadas Oxalá foram fábulas sonhadas. Cientistas brasileiros do setecentos, uma leitura auto-etnográfica.** 317 f. Dissertação. (Doutorado em História)—Departamento de História, UFPR, Curitiba, 2004.

CURY, Vania Maria. **Historia da Industrialização no século XIX.** Ed.UFRJ.RJ. 2006. 184 p.

D'AMBRÓSIO,Ubiratan.**Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade.** Belo Horizonte: Autêntica, 2001, 110 p.

_____**Joaquim Gomes de Souza, o “Sousinha” (1829-1864),** Anais do 3º Encontro de Filosofia e História da Ciência do Cone Sul, (Águas de Lindóia, SP, 25-27/maio/2002), Campinas: AFHIC, 2004; pp.453-460

DANON, Jacques Abulafia. **Jacques Danon (Depoimento, 1977).**Rio de Janeiro, CPDOC, 2010. 96 p.

DANTES, Maria Amélia M. (org.). “**Espaços da Ciência no Brasil: 1800 – 1930**”. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2001, 203 p.

DELBEM, Nilton Flávio. **Introdução Matemática aos Modelos Cosmológicos.** 144 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências)—Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP, Rio Claro, 2010.

DIAS, Maria Odila da Silva, Aspectos da Ilustração no Brasil. In, **Revista do IHGB**, v. 278, n. p. 105-170, jan./mar.1968.

Dicionário Histórico Biográfico Brasileiro pós 1930. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2001

DODSWORTH, Henrique de Toledo. **Aspectos do ensino secundário**.Relatório apresentado ao Ministro da Justiça e Negócios Interiores. Rio de Janeiro: [s.n.], 1921. 27 p.

———. **Cem anos de ensino secundario (9ª em annos de ensino secundario (9ª These - relatada pelo Deputado Henrique Dodsworth)**. In: Livro do Centenário da Câmara dos Deputados 1826-1926 - Teses. Rio de Janeiro: Empreza Brasil Editora, 1926, p. 531-663

DUARTE, Adriana. **Roquette-Pinto e a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro: coletânea de documentos**. 202 f. Dissertação. (Mestrado em História)—Programa de Pós-Graduação em História, Política e Bens Culturais, CPDOC, Rio de Janeiro, 2008.

DUMONT, Alberto Santos. **Os Meus Balões (Dans l'Air)**. Brasilia: Fundação Rondon, 1986, 258 p.

Electron . Revista da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro. Ano 1. Nº1. Fev 1926. 16 p.

ENDERS, Armelle. **História do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Gryphus, 2ªEdição. 2008. 395p.

ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição.**Etnomatemática:Um Estudo da Evolução das Idéias, Rio de Janeiro:UFRRJ**. 2003.Disponível em: www.ufrj.br/leprans/arquivos/etnomatematica.pdf. Arquivo consultado em em 2010.

FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque. A Universidade do Brasil.Um itinerário marcado de lutas . **Revista Brasileira de Educação** . Jan/Fev/Mar/Abr 1999 Nº 10 p. 16-32.

_____. **Das Origens à Construção Universidade do Brasil**, Ed U..Rio de Janeiro: Ed UFRJ.2000.200 p.

____ Universidade do Brasil, Guia dos Dispositivos Legais. Ed U..Rio de Janeiro: Ed UFRJ.2000.232 p.

____ **Projeto ou trama universitária?** Vol 1.Rio de Janeiro: Ed UFRJ.1989.Rio de Janeiro: Ed UFRJ.1989.99p.

____ A UDF, sua vocação política e científica:um legado para se pensar a universidade hoje. Pro-Posições. v. 15, n. 3 (45) - set./dez.RJ. 2004.

FERRAZ NETTO, Luiz . **Pêndulo de Foucault** (1999)
http://www.feiradeciencias.com.br/sala05/05_15.asp. Arquivo consultado em em 2008.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2004. CD-ROM.

FERREIRA, Guilherme Fontes Leal. Há 50 Anos: O Efeito Costa Ribeiro. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 3, p. 434-443, set. 2000.

FERREIRA, Mariana Kawall Leal. **Madikauku. Os dez dedos das mãos. Matemática e povos indígenas no Brasil**. Brasília: MEC/SEF, 1998, 179 p.

FERREIRA, Marieta de Moraes. **Os professores franceses e o ensino da história no Rio de Janeiro nos anos 30**. In: MAIO, Marco Chor & BÔAS, Glaucia Villas (Orgs.). Ideais de modernidade e sociologia no Brasil: ensaios sobre Luiz de Aguiar Costa Pinto. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1999, p. 277-299

FERREIRA, Moacyr Costa. **O estudo das ciências no Brasil**. São Paulo: EDICON, 1989, 372 p.

FIGUEIRÔA, S. F. de M. Ciência e tecnologia no Brasil Imperial Guilherme Schüch, Barão de Capanema (1824-1908). **Varia História**, Belo Horizonte, v. 21, n. 34, p. 437-455, Jul. 2005.

FREITAS, Maria Helena de Almeida. **Origens do periodismo científico no Brasil**. 128 f. Dissertação. (Mestrado em História da Ciência)—Departamento de Geofísica, PUC, São Paulo, 2005.

FROTA- PESSOA Elisa e TIOMMO Jayme **Entrevista com Jayme Tiomno e Elisa Frota Pessoa**. Depoimentos orais CLE/Unicamp). CBPF.1988.

———. Agradecimento da Professora Elisa Frota-Pessôa. **Brazilian Journal of Physics**, São Paulo, v. 34, n. 4a, p. 1467-1468, dez. 2004

———. **Depoimentos**. UFRJ, FAC.EDUCAÇÃO, PROEDES. 1989.

GALILEU Galilei. **O ensaiador**. In: OS PENSADORES. 3. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

———. **Carta à Senhora Cristina de Lorena, Grã-Duquesa de Toscana** (tradução de Carlos Arthur Ribeiro do Nascimento), Cadernos de História e Filosofia da Ciência, 1983.

GANOT, Adolphe, Maneuvrier, Georges & BILLARD, Marcel. **Traité élémentaire de physique**. Paris: Hachette, 1923, 1175 p.

GARCIA, João Carlos Vitor. **Ciência e interesse Nacional: O Almirante Álvaro Alberto Motta da Silva e a política científica e tecnológica brasileira de 1945 a 1955**. 495 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências)—Departamento de Geociências, USP, São Paulo, 1998.

GIRES, Francis. **Histoire de l'enseignement de la Physique à travers les collections des établissements**, 2004. Disponível em <http://www.perigord.tm.fr/~ecolescienc/cabphys/PAGES/ENSEIGN/Enseign.htm>. Arquivo consultado em 2004.

GODOI, Lidiany C. de O. Dois pesos e duas medidas: uma proposta para discutir a natureza do sistema de unidades de medida na sala de aula. **Cad. Bras. Ens. Fís**, Santa Catarina, v. 25, n. 3, p. 523-545, dez. 2008.

GOLDEMBERG, José. 100 anos de Física. **Ciência e Sociedade**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p. 61-103, 1973.

———. **Depoimento, 1976**. Rio de Janeiro: CPDOC, 2010. 163 p.

GOMIDE, Bruno barreto. A vasta poeira humana e o simum da desordem: paralelos Brasil-Rússia nos anos 1920 e 1930. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. n. 35, p. 121-138, jan./jun. 2005.

GOUVÊA, Oscar Nerval de. **Lições de physica professadas no Externato do Gymnasio Nacional**. 7. ed. Rio de Janeiro: Livr. Francisco Alves, [s.d.].

GROSS, Bernhard. Raios Cósricos. (resumo das conferências na Escola Politécnica do Rio de Janeiro). **Revista Brasileira de Engenharia**, v. Tomo XXVII, .1935..

———. **Depoimento, 1976**. Rio de Janeiro: CPDOC, 2010. 92p.

———. Lembranças de um físico no Rio de Janeiro (1933-1947). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 2, p. 266-271, jun. 2000.

Haidar, Maria. de Lourdes. Mariotto. **O ensino secundário no Império Brasileiro**. São Paulo: EDUSP. Grijalbo, 1972. 272 p.
HOBBSAWM, Eric. **A era das revoluções . Rio de Janeiro**. Ed. Paz e Terra . 1979. 221p.

KOYRÉ, A. **Estudos de historia do pensamento científico**. Trad. Marcio Ramalho. Rio de Janeiro: Forense Universitaria, 1991. 264 p.

KUHN, Thomas S. A. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 1987. 264p.

KURY, Lorelai. Iluminismo e Império no Brasil: O Patriota (1813-1814). Rio de Janeiro: Fiocruz, 2007. 183 p.

LATTES, Cesar. **Descobrimdo a estrutura do Universo**. São Paulo: Unesp, 2001, 112 p.

———. **Entrevista com Cesare Mansueto Giulio Lattes** . PROEDES, RJ, 1990. 47p.

———. **Leite Lopes e a A Física no Brasil: Um Testemunho Pessoal**. In: Fleury, Norbert; Joffily; Sergio; Martins Simões, J.A. and Troper, A. (eds), Leite Lopes Festschrift. A pioneer physicist in the third world (dedicated to J. Leite Lopes on the occasion of his seventieth birthday), World scientific publishers, Singapore, 1988, p. 2-7.

LEAL, Maria Cristina. **Dicionário de Educadores do Brasil da Colônia aos dias atuais**. In: Fávero, Maria de Lourdes de A. & Brito, Jader de (Orgs.). Dicionário de

Educadores do Brasil: da Colônia aos dias atuais. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ & MEC/INEP/COMPED, 2002, p. 435-440.

LEINZ, Viktor. **A geologia e a paleontologia no Brasil**. In: Azevedo, Fernando de (Org.). As ciências no Brasil. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, V. 1, 1994, p. 243-263.

LEITE LOPES, José Leite. **Cesar Lattes, o CBPF e a Nova Física no Brasil**. In: MARQUES, Alfredo. Cesar Lattes 70 anos: A Nova Física Brasileira, CBPF, RJ, 1994. p. 69-92.

_____. **Cinquenta e Cinco Anos de Física no Brasil: Evocações**. Rio de Janeiro: CBPF-CS-016/98, 1978, 16 p.

_____. **Ciência e Liberdade: escritos sobre Ciência e Educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ/CPDF/MCT, 1998, 284 p.

_____. **José Leite Lopes (depoimento, 1977)**. Rio de Janeiro, CPDOC, 2010. 149 p.

_____. **Homenagem a Hervásio de Carvalho. Depoimento**. Rio de Janeiro: CBPF-CS-008/00, 2000.

_____. **Uma história da Física no Brasil**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004, 215 p.

_____. Universidade e pesquisa: os nossos problemas. **Revista ADUSP**, v. 1, n. 11, p. 32-37, Outubro 1997.

_____. Depoimento . **José Leite Lopes (depoimento, 1977)**. Rio de Janeiro, CPDOC, 2010. 149 p.

_____. **Discurso de posse da cadeira de Física Teórica e Física Superior** na Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil , em 16 de novembro de 1948.

_____. **Ciência e Libertação**. 2ªed. Ed. Paz e Terra, RJ. 1978. 244 p.

LEME, Pascoal. **Memórias de um Educador**. Brasília: Editora Cortez/INEP, 1988, v. 2, 262 p.

LEONARDOS, Othon Henry. **A mineralogia e a petrografia no Brasil**. In: AZEVEDO, Fernando de (Org.). *As ciências no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1994, v. 1, p. 297-347.

_____. **Othon Leonardos (depoimento)**. Rio de Janeiro, CPDOC, 2010. 107 p. (1976). 107 p.

LIMA, Alceu Amoroso. **Carta dirigida ao Ministro Gustavo Capanema, em 16 de junho de 1935**. Rio de Janeiro: Arquivo Gustavo Capanema - GC/LIMA, A.P.I.-16. CPDOC/FGV

LIMA, Carlos Alberto da Silva. Homenagem `a Professora Elisa Frota-Pessôa **Brazilian Journal of Physics**, vol. 34, nº. 4 A, December, 2004.

LIMA, Rodrigo da Silva e AFONSO, Julio Carlos. Raios-X: fascinação, medo e ciência. *Química Nova*, Vol. 32, No. 1, 263-270, 2009.

LONGO, Waldimir Pirró e. **Waldimir Ciência e Tecnologia: Evolução, Inter-Relação**. Rio de Janeiro: Editora Perspectiva, 1987.

LOPES, Maria Margaret. **Museu: uma perspectiva de educação em geologia**. 181 f. Dissertação. (Mestre em Educação)—Programa de Pós-Graduação em Educação—Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1988.

MACEDO, Gustavo de Conti. **Sistemas energéticos na história e a construção de paradigmas na economia política**. 157 f. Dissertação. (Mestre em Engenharia Mecânica)—Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Unicamp, Campinas, SP, 2006.

MARINHO, Pedro Eduardo de Mesquita. Monteiro. **A Engenharia Imperial. O Instituto Politécnico Brasileiro (1862-1880)**. 278 f. Dissertação de mestrado, 2002. (Mestre em História) Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2002.

MARQUES, Alfredo. Cesar Lattes 70 anos: A Nova Física Brasileira, CBPF, RJ, 1994., 212 p.

MARQUES, Regina Beltrão. Escola de homens de ciências: a Academia Científica do Rio de Janeiro, 1772-1779 **Educar, Curitiba**, n. 25, p. 39-57, 2005 : UFPR

MARTINS, Jader Benuzzi. **A história do átomo- de Demócrito aos quarks.** Ed. Moderna Ltda. RJ.2001.360 p.

MARTINS, Ricardo Vieira. **A invasão francesa ao Rio de Janeiro em 1711 e a moderna formação técnica dos capitães de artilharia no Brasil.** 180 p. Dissertação. HCTE UFRJ, 2006.

MASON, L. F. **História da Ciência. As Principais Correntes do Pensamento Científico.** Ed. Globo. 1962. 527 p.

MAST. **Coleção de Instrumentos Científicos** do Museu de Astronomia e Ciências Afins. RJ. MAST/ON. 2003.

MEIRELLES, Saturnino Soares de. **Lições elementares de physica segundo o programma de estudos do Collegio de Pedro II.** Rio de Janeiro: Typographia Nacional, 1856. 51 p.

MENESES, Ricardo Soares de. **Uma história da Geometria escolar no Brasil: de disciplina a conteúdo de ensino.** 172 f. Dissertação. (Mestrado em Educação Matemática)—Departamento de Matemática, PUC, São Paulo, 2007.

MILLER, Célia Peitl. **O Doutorado em Matemática no Brasil: Um estudo Histórico documentado (1842 a 1937).** 473 f. Dissertação. (Mestrado Educação Matemática)—Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Unesp, Rio Claro, 2003.

MORAIS, Abraão de. **A astronomia no Brasil.** In: AZEVEDO, Fernando de (Org.). **As ciências no Brasil.** Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1994, p. 84-161.

MORIZE, Henrique **Discurso proferido pelo Presidente Professor Henrique Morize, na Sessão Plena de 15 de junho de 1917. Publicação na Revista da Sociedade Brasileira de Ciências n.º 1 - 1917.**

_____**Observatório Astronômico: um século de História (1827-1927) .** MAST. Salamandra. RJ. 1987. 179 p.

_____**Henrique. These de Concurso à vaga de substituto da 3ª secção do curso geral.** Typographia da Gazeta de Notícias. 1898. 114p.

MOSES Arthur **Discurso de Arthur Moses na Transmissão da Presidência.** Ata da Sessão Solene de 11 de maio de 1943 da ABC (p. 93 v. a 99 v.)

MOTOYAMA, Shozo. **A física no Brasil.** In: FERRI, Mario Guimarães & Motoyama, Shozo (Orgs.). História das ciências no Brasil. São Paulo: EPU/Edusp, 1979 p.73-79 .

MOTOYAMA, Shozo; GARCIA, João Carlos Vítor (org). **O almirante e o novo Prometeu.** Álvaro Alberto e a C&T. São Paulo: UNESP: CIHCT, 1996. 233p.

MOTOYAMA, Shozo, NAGAMINI, Marilda, QUEIROZ, Francisco de Assis & VARGAS, Milton. (Orgs.). **Prelúdio para uma história: Ciência e Tecnologia no Brasil.** São Paulo: Edusp, 2004, 520 p.

NAGAMINI, Marilda. **1808-1889: Ciência e técnica na trilha da Liberdade.** In: MOTOYAMA, Shozo, NAGAMINI, Marilda, QUEIROZ, Francisco de Assis & VARGAS, Milton (Orgs.). Prelúdio para uma história: Ciência e Tecnologia no Brasil. São Paulo: Edusp, 2004, p. 135-183.

NUNES, João Roberto Oliveira. **A Oposição ao Projeto Educacional de Anísio Teixeira: Desmontagem da UDF/Criação da Universidade do Brasil e PUC,** Vassouras: VIII Encontro Regional de História. 1998 Disponível em <http://www.rj.anpuh.org/resources/rj/Anais/1998/autor/Joao%20Roberto%20Oliveira%20Nunes.doc>. Acesso 2007.

O AUXILIADOR NA INDUSTRIA NACIONAL. Rio de Janeiro: [s.n.], 1833-1982, 407 p.

OLIVEIRA, Adalberto Menezes. **Posse na Presidência – Discurso de Adalberto Menezes de Oliveira, em 1937.** Disponível em www.abc.org.br/historia. Arquivo consultado em 2008.

OLIVEIRA, Cândido Baptista de. **Revista Brasileira, Jornal de Ciências, Letras e Artes. Publicação trimestral.** Tomo I. Typographia Universao de Laemmert. RJ. 1857. 460p.

OLIVEIRA, José Carlos. **A Cultura científica e a Gazeta do Rio de Janeiro (1808-1821).** Revista da SBHC, n 17, p 29-58, 1997.

_____. **D. João VI Adorador do Deus das Ciências?** A constituição da Cultura Científica no Brasil (1808-1821). E-papers Serviços Editoriais. COPPE/UFRJ. RJ. 2005. 338 p.

_____ **D. João VI e a cultura científica.** Rio de Janeiro:EMC Edições.2008.

OLIVEIRA, Pedro Carlos de. **Instituto de Física Teórica de São Paulo** Centro Interunidade de História da Ciência – USP.2002.

PAIM, Antonio. **A UDF e a Idéia de Universidade.** Rio de Janeiro: Ed. Tempo Brasileiro, 1981. 240 p.

PATY, Michel. La réception de la théorie de la relativité au Brésil et l'influence des traditions scientifiques européennes. Archives Internationales d'Histoire des Sciences 49, 1999, n° 143, 331-368.

PATY, Michel **A recepção da relatividade no Brasil e a influência das tradições científicas européias.** Trad. de A.M. Alves. In: HAMBURGER, Amélia Império. DANTAS, Maria Amélia,.; Paty, M. & Petitjean, P. (Ed.). A ciência nas relações Brasil-França, 1850-1950. São Paulo: Edusp, 1996. p. 143-81.

PEDROZA, Flávia Lima. **Observações e descrições astronômicas de indígenas brasileiros. A visão dos missionários, colonizadores, viajantes e naturalistas.** 137 f. Dissertação. (Mestrado em Ciências e das Técnicas e Epistemologia)—COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.

PEREIRA, Dulcídio. **À memória de Henrique Morize,** Rio de Janeiro: Ata da Sessão Plena no dia 29 de abril de 1930. P. 11 a 11 v. 1930. Disponível em http://ftp.abc.org.br/historia/h_morizet5.html. Acesso em 2006

PEREIRA, Elisabete Monteiro de Aguiar. **A universidade da modernidade nos tempos atuais.** Avaliação (Campinas), Sorocaba, v. 14, n. 1, mar. 2009 . Disponível em <<http://www.scielo.br/scielo.php>>

PESTRE, Dominique. **Physique et physiciens em France, 1918-1940.** Editions des Archives Contemporaines (Montreux). .Paris, France.

PIVA, Teresa C. C. e FILGUEIRAS Carlos A. L. O fabrico e uso da pólvora no Brasil colonial: o papel de Alpoim na primeira metade do século XVIII **Quim. Nova**, Vol. 31, No. 4, 930-936, 2008.

PIZON, Pierre, **L'atome et l'histoire.** 1975. Editora Afrontamento, Porto.1975. 399 p.

RAMIRO JR., Luiz Carlos. Construção do Estado Nacional: Análise Documental e Teórica dos Formadores do Brasil. **Revista Habitus**: revista eletrônica dos alunos de graduação em Ciências Sociais - IFCS/UFRJ, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p.43-55, dez. 2009. Anual. Disponível em: <www.habitus.ifcs.ufrj.br>. Arquivo consultado em em: 29 dez. 2009.

RAMOS, Mario. Dr. Mario Ramos homenageia Henrique Morize quando da entrega do Prêmio Einstein Miguel Osório de Almeida. **Ata da Sessão de 26 de dezembro de 1933 da Academia Brasileira de Ciências**. p.80 a 85v.

Revista Brasileira, Jornal de Ciências, Letras e Artes. Dirigido por Candido Baptista de Oliveira. Publicação trimestral. Tomo I Typographia Universal de Laemmert. Rio de Janeiro. 1857. 498 p.

RIVERA, Alice. **Homenagem a Hervásio de Carvalho**, Rio de Janeiro: CBPF-CS-008/00. 2010. Disponível em http://cbpfindex.cbpf.br/publication_pdfs/CS00800.2010_08_16_17_35_55.pdf. Arquivo consultado em junho de 2009.

RODRIGUES, Jeorgina Gentil; MARINHO, Sandra Maria Osório Xavier A Trajetória Do Periódico Científico Na Fundação Oswaldo Cruz: perspectivas da Biblioteca de Ciências Biomédicas **História, Ciências, Saúde - Manguinhos** vol.16 no.2 Rio de Janeiro Apr./June 2009.

RODRIGUES Márcia Maria Jordão. **Impedimento de acúmulo de cargos públicos**. 2001, (Monografia de Pós Graduação Direito do Estado -Administrativo, Constitucional e Tributário) Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro;2001.

ROMANI, Jacqueline Pitanguí. **O Conselho Nacional de Pesquisas e institucionalização da Pesquisa Científica no Brasil**. In SCHWARTZMAN SIMON. *Universidades e Instituições Científicas no Rio de Janeiro*. CNPq.1982. p. 135-166.

ROSEIRA, André Luís Marques. **“Pedro Arnesto”:** vozes em conciliação e em confronto na forjadura de um mito político. 116 f. Dissertação. (Mestrado em História)—Departamento de História, PUC, Rio de Janeiro, 2007.

SAMPAIO, Glads Maria D'Elia. **A história do ensino de Física no Colégio Pedro II de 1838 até 1925**. 161 f. Dissertação. (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas)—COPPE, UFRJ, Rio de Janeiro, 2004.

———. Obra rara de Física no ensino brasileiro. **Simpósio Internacional do Livro Didático: Educação e História**, São Paulo, CD-ROM, n.1, 2149p. 1554-1566, 2007.

———. **Algumas questões sobre a História da Física e seu estabelecimento no Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: (mimeo.), 2009, 21 p.

SAMPAIO, Glads Maria D'Elia . SANTOS, Nadja Paraense dos. Uma empreitada pioneira na Física no Rio de Janeiro: A Escola de Ciências da Universidade do Distrito Federal. Anais do 1º **Congresso Scientiarum Historia, 2008**,. UFRJ/HCTE, Walprint Gráfica e Editora, Rio de Janeiro, 423-433. 2008.

SCHENBERG, Mário. **Mário Schenberg (depoimento, 1978)**. Rio de Janeiro, CPDOC, 2010. 93p.

SANTOS, Marcelo Damy de Souza. Homenagem a Cesar Lattes in:MARQUES, Alfredo. **Cesar Lattes 70 anos: A Nova Física Brasileira**, CBPF, RJ, 1994. P. 55-60.

SANTOS, Nadja Paraense dos. Laboratório químico-prático do Rio de Janeiro: primeira tentativa de difusão da Química no Brasil (1812- 1819). **Quím. Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, Apr. 2004.

SANTOS, Nadja Paraense dos; PINTO, A. C; ALENCASTRO, R. B. Wilhelm Michler: uma aventura científica nos trópicos. **Química Nova**. São Paulo, v.23, n.3, p.418 - 426, 2000.

SANTOS, Paulo Coelho Mesquita ; COSTA Adilson Rodrigues da “A Escola de Minas de Ouro Preto e as Seções de Geologia do Brasil nas Exposições Universais”**Rev.Esc.Minas** vol.59 nº.3 Ouro Preto July/Sept. 2006.

SANTOS, Paulo Coelho Mesquita **O Brasil nas Exposições Universais (1862 a 1911): mineração, negócio e publicações**. 295 f. Dissertação. Ensino e História de Ciências da Terra. CAMPINAS - SÃO PAULO. Julho – 2009.

SARMENTO, Carlos Eduardo. **O Rio de Janeiro na era Pedro Ernesto**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2001. 271 p

SCHWARTZMAN, Simon. **Formação da comunidade científica no Brasil**. São Paulo: Editora Nacional/FINEP, 1979, 482 p.

———. **Um Espaço para a Ciência: A formação da comunidade científica no Brasil**. Brasília, Ministério de Ciência e Tecnologia, 2001.

Disponível em: <http://www.schwartzman.org.br/simon/spacept/espaco.htm>. Acesso em 2007.

SILVA, Álvaro Alberto Motta e. **À Margem da Ciência**. Imprensa Naval . Tomo I Imprensa Naval.1960.332 p.

SILVA, Clóvis Pereira. **A matemática no Brasil: Uma história de seu desenvolvimento**. Curitiba: Editora da UFPR, 1992, 240 p.

SILVA, João Carlos. **“O Amor por princípio, a ordem por base, o progresso por fim”**: **As propostas do Apostolado Positivista para a educação brasileira (1870-1930)**. 2008. 214 f. Dissertação. (Doutorado em Educação)—Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2008.

SILVA, Leonardo Soares Quirino da. **Rio foi maior cidade escravista da história**, Rio de Janeiro: CECIERJ. Disponível em <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/historia/0029.html>. Arquivo consultado em junho de 2008.

SILVA, Mauro Costa da. **Telegrafia Elétrica Estatal no Brasil de 1852-1914**. 2008.253 f. Dissertação. (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas)—HCTE, UFRJ, Rio de Janeiro, 2008.

SILVA, Mauro Costa da & MOREIRA, Ildeu de Castro. A introdução da telegrafia elétrica no Brasil (1852-1870). **Revista da SBHC**, v. 5, n. 1, p. 47-62, jul. 2007.

SILVA, Mauro Costa da. **A Telegrafia Elétrica Estatal no Brasil de 1852-1914**. Tese.HCTE-UFRJ. Rio de Janeiro 2008.

_____. **Telegrafia no Brasil (1852-1870)**. Revista da SBHC. Rio de Janeiro, 5 (1), p. 47-62, julho de 2007.

SILVA, Arlette Pinto de Oliveira e, **Páginas da História. Notícias da II conferência Nacional de Educação da ABE**.(organizadora). Brasília: INEP/MEC. 2004. 187 p.
SILVEIRA ,Adel da . **A Física Moderna no Rio de Janeiro**. Reminiscências.1984. CBPF-CS-021/97.

SILVEIRA.. **A situação da Física no Brasil**, GAZETA DE FISICA .Vol. III, Fasc. 2. Coimbra Portugal.1954.

SOARES, Luiz. **A Escravidão Industrial no Rio De Janeiro do Século XIX**, Disponível em <http://www.abphe.org.br/congresso2003/Textos/Abphe>. Arquivo consultado em junho de 2009.

SOBRERO, Luigi. **Elasticidade**. Livraria Boffoni. RJ.1942. 665 p.

SOUSA Mauro A. **A Rede Gravimétrica Fundamental Brasileira** http://www.on.br/conteudo/modelo.php?endereco=coge/servicos/rede_fund_grav/rede_fund_grav.html. Arquivo consultado em em 2009.

SOUZA, Sandréa da Silva. **A Comunicação Científica na Academia Brasileira de Ciências: estudo exploratório de suas publicações (1917--1928)**. Dissertação.IBICT. UFRJ 2003.

STRAUCH, Paulo Cesar. **École Centrale de Paris e sua influência no desenvolvimento técnico do Brasil (1828-1878)**. 399 f. Dissertação. (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas)—HCTE, UFRJ, Rio de Janeiro, 2010.

SUMNER, George. **Homenagem ao Professor Nerval de Gouvêa na ocasião do centenário do Colégio Pedro II**. Anuario do Colégio Pedro II. Rio de Janeiro, n. 9 p: 225-232, 1939.

SZMRECSÁNYI, Tamás. **Esboços de história econômica da ciência e da tecnologia**. In: Soares, Luiz Carlos (Org.). *Da revolução científica à big (business) science*. Rio de Janeiro: Hucitec/UFF, 2001, p. 155-200.

TAVARES Odilon A. P. **CBPF, 60 ANOS DE FÍSICA NUCLEAR**. CBPF/MCT RJ, Brasil , 2009.CBPF-CS-002/09.

VECHIA, Ariclê.LORENZ, K. M. (Orgs.). **Programas de ensino da escola secundária brasileira: 1850-1951**. Curitiba: Edição do Autor, 1998, 406 p.

TEIXEIRA, Anísio. Notas para a história da educação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 37, n. 85, p. 181-188, 1962.

TEIXEIRA, Anísio. **Educação e Universidade**.Rio de Janeiro:UFRJ, 1998.187 p.

TEIXEIRA, Elza Vieira de Souza. **Depoimento de Elza Viera de Souza Teixeira**.p. 161-180 in: FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque. *Faculdade Nacional de Filosofia.Depoimentos*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, v. 5, 1992, 542 p.

TELES, Pedro Carlos da Silva. **História da engenharia no Brasil**. Rio de Janeiro: Clavero, 1994, 650 p.

TELES FILHO , Eliardo França. **Eusébio de Queiroz e o Direito: um discurso sobre a Lei n. 581 de 4 de setembro de 1850.** Rev. Jur., Brasília, v. 7, n. 76, p.52-60, dez/2005 a jan/ 2006.

The Royal Society of London for the Improvement of Natural Knowledge. Disponível em <http://royalsociety.org/>. Arquivo consultado em junho de 2009.

TIOMNO, Jayme. **Jayme Tiomno (depoimento, 1977).** TIOMNO, Jayme. **Jayme Tiomno (depoimento, 1977).**73 p. Rio de Janeiro, CPDOC.

TOLMASQUIM, Alfredo Tiomno. **“Constituição e diferenciação do meio científico brasileiro no contexto da visita de Einstein em 1925,”** Estudos Interdisciplinares de America Latina y el Caribe, 7 (July-December 1996).

TRINDADE, Diamantino Fernandes & Trindade, Laís dos Santos Pinto. Os Pioneiros da Ciência Brasileira: Bartholomeu de Gusmão, José Bonifácio, Landell de Moura e D. Pedro II. **Sinergia**, São Paulo, v. 4, n. 2, p. 2003.

VALENTE, Wagner Rodrigues. **A disciplina matemática: etapas históricas de um saber escolar no Brasil.** In: OLIVEIRA, Marcus Aurélio Taborda de & RANZI, Serlei Maria Fischer (Orgs.). História das disciplinas escolares no Brasil contribuições para o debate. Bragança Paulista, SP: Editora da Universidade São Francisco, Universidade São Francisco, CDAPH, 2003, p. 366.

VARGAS, Milton. (Org.). **Historia da tecnica e da tecnologia no Brasil.** São Paulo: Unesp, 1994, 412 p.

VECHIA, Ariclê; LORENZ, K.M. (orgs.). **Programas de ensino da escola secundária brasileira: 1850-1951.** Curitiba: Ed. do Autor, 1998.

VENÂNCIO FILHO, Francisco. **Qual o desenvolvimento que devem ter nas humanidades as teorias modernas de Physica? Congresso brasileiro de ensino Secundário e Superior**, Rio de Janeiro: Livraria Scientifica Brasileira. 1922.

———. Os cultores da física no Brasil. **Congresso de História Nacional**, Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, v. 5, p. 423-445, 1942.

VICENZI, Leticia Josephina Braga de. **A fundação da Universidade do Distrito Federal e seu significado para a educação no Brasil.** Forum Educacional, Rio de Janeiro, v.10, n.3, jul./set. 1986.

VIDAL, Diana Gonçalves. **Dicionário de Educadores do Brasil da Colônia aos dias atuais**. In: FÁVERO, Maria de Lourdes de A. BRITO, Jader de (Orgs.). **Dicionário de Educadores do Brasil: da Colônia aos dias atuais**. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ & MEC/INEP/COMPED, 2002, p. 285-290.

VIEIRA, Cássio Leite. **História e Historiografia da Física no Brasil: Trabalho de curso**. Rio de Janeiro: HCTE-UFRJ, 2006, (mimeo) 57 p.

———. **Um mundo inteiramente novo se revelou: a técnica das emulsões nucleares**. 287 f. Dissertação. (Mestrado em História das Ciências e das Técnicas)—HCTE, UFRJ, Rio de Janeiro, 2009.

WATAGHIN, Gleb. Gleb Wataghin (depoimento, 1975). Rio de Janeiro, CPDOC, 45 p. 1975.

XAVIER, Libânia Nacif. **Para além do campo educacional: Um estudo sobre o Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova(1932)**. Bragança Paulista: EDUSF, 2002.

XAVIER Sandra Maria Osório Xavier, RODRIGUES, Jeorgina Gentil Rodrigues; MARINHO, **A trajetória do periódico científico na Fundação Oswaldo Cruz: perspectivas da Biblioteca de Ciências Biomédicas** Hist. cienc. saude-Manguinhos vol.16 no.2 Rio de Janeiro Apr./June 2009.

Anexo 1

Juízes do Concurso de Henrique Morize.

Conselheiro Dr. Domingos de Araujo e Silva . (Presidente da Banca)

Dr. Antonio de Paula Freitas

Dr. Joaquim Duarte Murtinho

Conselheiro Dr. Ernesto Gomes Moreira Maia

Dr. Luiz Carlos Barbosa de Oliveira

Dr. João Batista Ortiz Monteiro

Dr. Oscar Nerval de Gouveia.

Dr. André Gustavo Paulo de Frontin

Dr. Carlos Cesar de Oliveira Sampaio

Dr. Luiz Raphael Vieira Souto

Dr. José Agostinho dos Reis.

Dr. Elysio Firmo Martins

Dr. Arthur Getúlio das Neves

Dr. José Antonio Murtinho

Dr. Joaquim Galdino Pimentel

Dr. Manuel Pereira Reis

Dr. Manuel Timotheo da Costa

Dr. Wencesláo Alves Leite de Oliveira Bello

Dr. Licinio Athanazio Cardoso

Dr. Eugenio de Barros Raja Gabaglia

Dr. Henrique Kingston

Dr. João Felipe Pereira

Dr. Francisco Ferreira Braga

Anexo 2

Programa de Física para o Concurso de Habilitação .²⁰¹

Física

Introdução

Grandezas físicas escalares e vetoriais. Interdependência entre as grandezas. Leis físicas e sua representação analítica. Medida das grandezas físicas. Erros nas medidas. Erros acidentais e sistemáticos, absoluto e relativo. Médias. Sistemas de unidades das grandezas geométricas e mecânicas.

Mecânica

Cinemática. Ponto e sistema. Movimento de translação e rotação movimentos uniforme e variado. Grandezas fundamentais. Representação algébrica e representações gráficas . Composição do movimento. Força. Medida das forças. Composição de forças. Equilíbrio dos sistemas em geral. Dinâmica. Força dinâmica; massa; forças de inércia, força centrífuga; impulsão e quantidade de movimento. Trabalho e força viva. Energia mecânica. Potência. Máquinas. Rendimento, atrito. Gravidade: Lei de Newton. Intensidade de gravidade e aceleração da gravidade. Equilíbrio dos sólidos suspensos e apoiados. Dinâmica dos sólidos. Queda livre. Leis de queda dos corpos. Resistência do ar. Pêndulo simples e composto. Leis do pêndulo. Determinação da aceleração da gravidade e medida do tempo. Constituição e propriedades gerais da matéria. Estados físicos. Isotropia e anisotropia. Átomos e moléculas. Força molecular. Elasticidade. Deformações elásticas por compressão, tração, flexão e torção. Lei de Hooke, relativa às deformações elásticas. Equilíbrio dos líquidos. Pressão. Princípio fundamental de hidrostática. Princípio da transmissão das pressões, Pascal. Princípio de Arquimedes. Tensão superficial e capilaridade. Leis de ascensão e depressão capilar. Formação de gotas. Equilíbrio dos gases. Pressão atmosférica. Lei de Mariotte-Boyle.

²⁰¹ A data provável deste programa é após a reforma de 30 de abril de 1938, quando o curso de Física passou a pertencer **Faculdade de Ciências** e não mais **Escola de Ciências**, como era denominado de 1935 até 1937. A. A referencia é do Boletim da Prefeitura do Distrito Federal, ano LXXVI, p. 22-47, ab/jun 1938.

Acústica

Movimento ondulatório: Elementos característicos. Propagação, velocidade, comprimento de onda e superfície de onda. Princípio de Huygens; difração. Reflexão e refração das ondas. Som. Produção e qualidade.

Infra-sons e ultra-sons. Sons musicais. Intervalo e escalas. Análise e síntese do som. Propagação do som. Velocidade nos diversos meios. Reflexão, refração e interferência. Ondas estacionárias.

Vibração das cordas. Leis. Tubos acústicos: leis. Vibração das [vigas] Diapasão.

Calor

Termometria, temperatura, termômetros e escalas. Dilatação dos sólidos e líquidos. Estudo dos gases. Lei de Gay Lussac. Equação dos gases perfeitos. Evoluções isotérmicas, isobáricas, isométricas e adiabáticas. Temperatura absoluta. Gases reais. Caloríficos. Calor sensível e calor latente. Mudanças de estado. Regra das fases. Fusão e solidificação; superfusão. Vaporização e liquefação. Evaporação. Ebulição. Vapores superaquecidos e saturantes; densidade dos vapores. Dissolução; soluções saturadas, concentradas e diluídas. Crioscopia, ebuliscopia e tonometria.

Osmose, pressão osmótica.

Propagação do calor. Condução, regime permanente e variável. Calor radiante; Leis de Newton e Stephan-Boltzmann. Convecção.

Termodinâmica.

Princípio da conservação da energia. Princípio da degradação da energia. Energia interna e energia utilizada. Transformações reversíveis e irreversíveis. Noções sobre a teoria cinética dos gases.

Ótica:

A radiação considerada como fenômeno ondulatório. Energia radiante e suas transformações. Emissão e absorção da luz. Fotometria. Principais grandezas e unidades fotométricas. Fotômetros.

Propagação da luz e sua velocidade. Reflexão e refração. Leis. Princípio de Huygens. Caminho ótico. Refratometria. Sistemas óticos planos, Espelhos, lâminas e prismas. Sistemas óticos esféricos. Espelhos e lentes.

Estudo gráfico e analítico da formação das imagens. Aberrações e sua correção. Associação das lentes.

Instrumentos de ótica. Instrumentos simples e compostos, características óticas dos instrumentos. Câmara escura e lanterna de projeção. LUPA e microscópio. Lunetas e telescópios. Órgão visual.

Correção das anomalias visuais

Dispersão da luz. Espectroscopia.

Interferência. Dispositivos interferências. Difração. Redes e espectros de difração.

Polarização. Luz polarizada por reflexão, refração e dupla refração. Leis de Brewster e Malus. Polarímetros. Sacarimetria. Dupla refração. Noções de ótica cristalina.

Magnetismo e Eletricidade

Ímãs. Massa e campo magnético. Leis de Coulomb. Corpo eletrizado. Massa e campo elétrico. Lei de Coulomb.

Distribuição da eletricidade na superfície dos condutores. Indução eletrostática. Eletroscópios e eletrômetros. Capacidade elétrica. Efeito Joule, Seebeck e Peltier. Aplicações.

Efeitos químicos da corrente elétrica. Eletrolise. Leis de Faraday.

Hipótese de Arrhenius. Pilhas e acumuladores. Medidas elétricas e magnéticas. Sistema, unidades e padrões.

Indução eletromagnética. Fluxo magnético. Self-indução. Indução mútua, Correntes de Foucault.

Correntes alternadas. Principais grandezas e leis fundamentais, circuitos com self-indução e capacidade.

Noções entre circuitos oscilantes. Ondas eletromagnéticas.

Parte prática:

Medidas com vernier, retilíneo e circular. Medidas com o Palmer e o esferômetro. Determinação de massas. Determinação da densidade de sólidos. Determinação da densidade de líquidos. Determinação de calor específico. Determinação de distância focal de espelhos esféricos. Determinação da distancia focal de lentes convergentes.

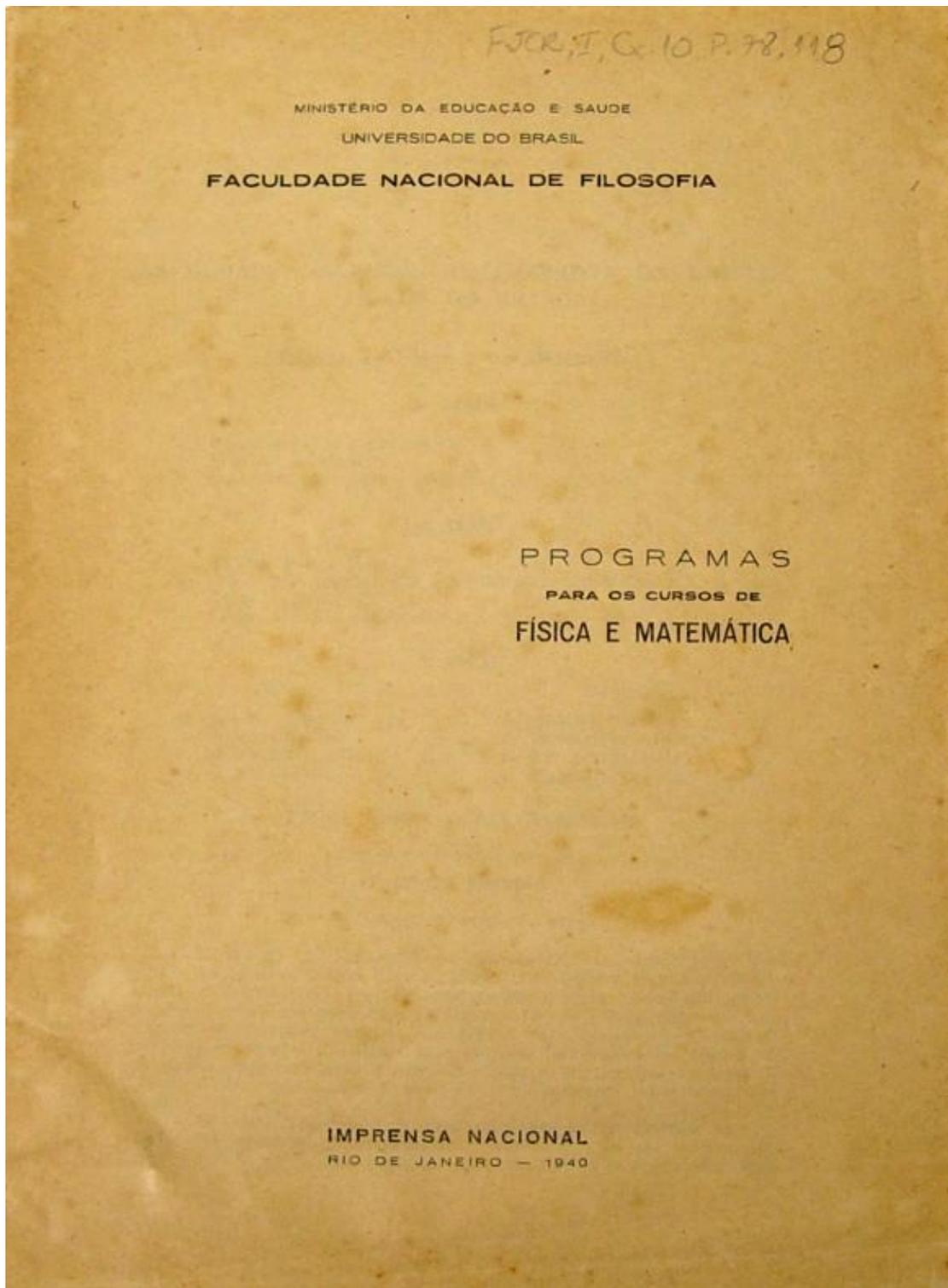
Determinação de índice de refração. Determinação de altura de um som. Determinação da velocidade de propagação do som no ar. Determinação da resistência elétrica pela ponte de Wheatstone. Determinação da resistência elétrica pelo emprego de voltímetro e amperímetro e do voltímetro.

Anexo 3

M. E. B. - U. B. - FACULDADE NACIONAL DE FILOSOFIA - 2 -

mente. NILTON CAMPOS que emitiu parecer favoravel à aprovação de Psicologia, Sociologia, Fundamentos Sociológicos da Educação, Lógica e Psicologia Educacional. Submetido a votos o parecer foi aprovado unanimemente. ROCHA LAGÓA que achou os pontos de Análise Matemática, Geometria Analítica e Projetiva, Geometria Descritiva, Geometria Superior, Análise Superior e Complementos de Geometria elaborados dentro das normas regulamentares, propondo, por isso, a sua aprovação. Submetido a votos foi o seu parecer aprovado unanimemente. ARTUR RAMOS que declarou os pontos de Geografia do Brasil, Geografia Física, Etnografia, Antropologia e Etnografia do Brasil elaborados de acordo com o regimento interno, propondo a sua aprovação com a ressalva de pequenos erros ortográficos. Submetido a votos esse parecer foi aprovado unanimemente. HELIO VIANA que emitiu parecer favoravel à aprovação dos pontos de História Contemporânea, História Moderna, História da Antiguidade e da Idade Média e História do Brasil por serem todos redigidos de acordo com o regimento interno, Submetido a votos esse parecer foi aprovado unanimemente. JOSUÉ DE CASTRO que declarou estarem os pontos para as provas de Economia Política, Política, História das Doutrinas Econômicas e Geografia Humana elaborados de acordo com o regime em vigor, propondo a sua aprovação. Submetido a votos esse parecer foi unanimemente aprovado. EUGENIO JULIO IGLESIAS que emitiu parecer favoravel à aprovação dos pontos de Língua e Literatura Italiana, Língua e Literatura Francesa e Língua e Literatura Espanhola por estarem todos organizados de acordo com o regimento interno. Submetido a votos o seu parecer aprovado unanimemente. COSTA RIBEIRO que propõe a aprovação dos pontos de Mecânica Celeste, Mecânica Racional, Física Geral e Experimental, Física Superior, Física Matemática e Física Teórica por estarem todos inteiramente de acordo com as instruções recebidas. Submetido a votos o parecer foi aprovado unanimemente. RAUL BITTENCOURT que apesar de não dispor de tempo necessário para o estudo da essência dos pontos julgara-os organizados de acordo com o regimento interno, pelo que propunha a sua aprovação. Submetido a votos esse parecer foi unanimemente aprovado. MELISSA STODART HULL que declarou estarem os pontos para as provas orais de Língua e Literatura Alemã e Língua Inglesa e Literatura Inglesa e Anglo-Americana de acordo com o regimento interno, pelo que propunha a sua aprovação. Aberta a discussão pediu a palavra o Professor Hornung para fazer considerações relativas ao programa de Língua e Literatura Inglesa tendo o Presidente esclarecido ao plenário sobre a circunstância de não ter ainda o Governo contratado o substituto para o assistente Church embora a proposta do Sr. John Jolliffy tivesse sido encaminhada logo após a renúncia do primeiro. O curso de Literatura tinha tido por isso certas deficiências, mas os pontos dizem respeito à matéria lecionada. Submetido, então, a votos o parecer favoravel relatado pela Professora Hull foi por todos aprovado.

Livro de Atas da FNFi de 1942. (Arquivo PROEDES.)

Anexo 4**Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)**

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

FACULDADE NACIONAL DE FILOSOFIA DA UNIVERSIDADE DO BRASIL

Cursos de Física e de Matemática

1ª SÉRIE

1. Física geral e experimental.
2. Análise matemática.
3. Geometria analítica e projetiva.

2ª SÉRIE

1. Análise matemática.
2. Geometria descritiva e complementos de geometria.
3. Mecânica racional.
4. Física geral e experimental.

3ª SÉRIE

Física:

1. Análise superior.
2. Física superior.
3. Física matemática.
4. Física teórica.

Matemática:

1. Análise superior.
2. Geometria superior.
3. Física matemática.
4. Mecânica celeste.

FÍSICA GERAL E EXPERIMENTAL

(Professor catedrático interino)

J. COSTA RIBEIRO

OBSERVAÇÕES PRELIMINARES

O ensino da "Física Geral e Experimental", que abrange os dois primeiros anos de estudo, para os alunos que seguem os cursos de Física e de Matemática, visa não somente dar a esses alunos um conhecimento seguro dos principais fenômenos físicos considerados em seu aspecto quantitativo, das leis que regem esses fenômenos e das respectivas expressões analíticas, mas também familiarizá-los com a técnica da experimentação e sobretudo com a prática das medidas de precisão, que constituem a base de toda pesquisa no domínio das ciências físicas.

Visa ainda fornecer, de maneira sintética porém precisa, os conceitos fundamentais necessários ao desenvolvimento das teorias, sistematizações ou técnicas especiais que constituem o objeto dos estu-

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 4 —

dos posteriores nas cadeiras de "Física Matemática", "Física Teórica" e "Física Superior".

Visa finalmente dar a cada aluno os elementos necessários para que possa prosseguir individualmente no estudo da Física, enriquecendo assim a sua cultura pessoal, objetivo esse que é da maior importância, tendo-se em vista que uma das principais finalidades dos cursos da Faculdade Nacional de Filosofia é a formação do magistério.

Os assuntos do programa serão, pois, abordados, tendo-se em vista especialmente o aspecto fenomenológico e o aspecto conceitual das questões. A discriminação da matéria constante de cada item do programa visa apenas indicar o nível em que deve ser ministrado o ensino e facilitar a tarefa de estudo dos alunos, não tendo entretanto caracter seriativo ou limitativo obrigatório.

Para não sobrecarregar em excesso essa discriminação, foram omitidas, em geral, referências explícitas às aplicações técnicas dos fenômenos estudados, as quais poderão, no entanto, ser apresentadas no curso sob a forma de exemplificação da matéria tratada.

Constitue parte essencial e da maior importância no curso o estudo dos instrumentos e métodos de medida das grandezas físicas relacionadas com os assuntos a que se refere o programa.

Tais medidas serão executadas em trabalhos práticos realizados pelos alunos em pequenos grupos e que constituirão objeto de relatórios individuais.

1ª SÉRIE

1 — Introdução

X 1. *O método das ciências físicas.* Relação íntima entre a pesquisa experimental e a investigação teórica — Importância do estudo quantitativo dos fenômenos — A pesquisa das relações de interdependência entre as grandezas — Leis físicas — As teorias físicas — Princípios gerais — Postulados — Hipóteses — Desenvolvimento formal das teorias e verificação experimental de suas consequências — Experiências cruciais. notas

X 2. *A medida física.* Unidade, instrumento e método de medida — Sistemas de unidades derivadas — Sistemas de unidades das grandezas geométricas e mecânicas — A legislação metrológica no Brasil. notas

X Teoria das dimensões — Fórmulas dimensionais — Transformações de unidades — Homogeneidade — Semelhança física — Experimentação sobre modelos reduzidos. notas

X 3. *Teoria dos erros.* Noções de cálculo das probabilidades necessárias ao estudo dos erros acidentais — Teorema de J. Bernoulli — Distribuição normal da probabilidade dos erros — Curva de Gauss — Módulo de precisão — Erro provável — Erro médio quadrático — Propagação do erro médio quadrático — Valor mais provável de uma grandeza — Média aritmética e média ponderada — Cálculo dos erros em função dos resíduos — Propagação dos erros. notas

X 4. *Pesquisa das relações de inter-dependência.* Determinação da forma das relações de inter-dependência por considerações de homogeneidade — Método de Bertrand — Determinação dos parâmetros de notas

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 5 —

uma interpolatriz parabólica pelo método dos mínimos quadrados — Anamorfose logarítmica — Correlação — Relação de correlação — Correlação linear — Índice de correlação — Critérios de linearidade — Equações de regressão.

5. *Noções de cálculo vetorial.* Grandezas físicas vetoriais — Diferentes tipos de grandezas vetoriais — Vetores polares e axiais — Representação geométrica dos vetores — Notações — Vetores unitários — Produto escalar e produto vetorial — Derivação vetorial.

TRABALHOS PRÁTICOS

Medida das grandezas geométricas. Técnica do trabalho com catômetro, microscópio micrométrico, comparador e máquina de dividir.

II — Mecânica

6. *Cinmática do ponto.* Sistema de referência — Grandezas vetoriais características — Casos simples de composição de movimentos — Movimentos periódicos — Estudo especial do movimento harmônico simples — Representação vetorial — Composição de movimentos periódicos — Teorema de Fourier.

7. *Sistemas de forças.* Momentos — Conjugados — Redução de um sistema a uma força e um conjugado — Equações fundamentais da estática — Equilíbrio de um sistema rígido — Estabilidade.

8. *Dinâmica.* Conceito dinâmico de massa — Equação fundamental da dinâmica — Trabalho mecânico — Potência — Força viva — Teorema das forças vivas — Energia mecânica — Energias cinética e potencial — Conservação da energia mecânica — Princípio da inércia — Princípio da ação e reação — Impulsão e quantidade de movimento — Choque mecânico — Conservação da quantidade de movimento.

Movimento livre e movimento constrangido — Forças de ligação — Graus de liberdade — Princípio dos trabalhos virtuais — Equações gerais da estática.

Equilíbrio dinâmico — Forças de inércia — Princípio de d'Alembert — Equações gerais da dinâmica.

9. *Mecânica dos sistemas rígidos.* Movimentos de translação, rotação e oscilação — Centro de massa — Momento de inércia — Teorema de Huygens — Estudo do pêndulo composto — Movimento de rotação — Força centrífuga — Eixo livre de rotação — Giroscópio — Momento girostático — Pêndulo de Foucault.

10. *Campos de força.* Gravitação — Lei de Newton — Determinação da constante de gravitação — Campo de gravitação — Intensidade do campo em um ponto — Linhas de força — Trabalho no deslocamento de uma massa no campo — Potencial — Superfícies equipotenciais — Fluxo de força — Generalização do conceito de campo — Campos escalares e vetoriais — Superfície de nível — Gradiente — Divergência — Rotacional — Integral de linha e integral de superfície — Teorema de Stokes — Teorema de Gauss — Campo solenoidal — Campo irrotacional — Campo conservativo — Campo newtoniano — Função de forças — Função potencial.

11. *Estrutura e propriedades da matéria.* Descontinuidade das propriedades e descontinuidade da estrutura — Conceitos fundamen-

Estudo
do
Pêndulo
composto

notas

notas

notas

Frank

notas

notas

notas

Egypt

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 6 —

tais da atomística física moderna — Moléculas, átomos e corpúsculos — Forças moleculares — Estados de agregação.

12. *Estado sólido. Estrutura cristalina* — Mecânica dos sólidos reais — Elasticidade — Diferentes tipos de solicitação — Características elásticas dos materiais — Lei de Hooke — Módulo de Young — Módulo de Poisson — Módulo de rigidez — Flexão e torsão — Atrito sólido.

13. *Estática dos fluidos*. Equilíbrio de um fluido perfeito em um campo de forças — Teorema fundamental da estática dos fluidos no campo da gravidade — Teoremas de Pascal e de Arquimedes — Equilíbrio dos líquidos — Tensão superficial — Estática dos gases.

14. *Dinâmica dos fluidos*. Movimentos rotacionais e irrotacionais — Equações gerais do movimento de um fluido perfeito em um campo de forças — Hidrodinâmica — Teorema de Bernoulli — escoamento dos fluidos reais — Regime lamelar e turbilhonar — Viscosidade — Fórmula de Poiseuille — Corpos em movimento nos fluidos — Resistência do ar.

15. *Produção e propagação de vibrações nos meios elásticos*. Vibrações livres — Amortecimento — Vibrações forçadas — Ressonância — Propagação ondulatória das vibrações — Grandezas características — Superfície de onda — Velocidade de propagação — Comprimento de onda — Vibrações longitudinais e transversais — Interdependência entre a velocidade de propagação e as características do meio elástico — Propagação das vibrações nos sólidos, líquidos e gases — Fórmulas de Newton e de Laplace — Meios dispersivos — Velocidade de fase e velocidade de grupo — Equações gerais da propagação nos meios isotropos indefinidos — Princípio de Huygens — Reflexão — Refração, interferência e difração das ondas — Ondas estacionárias — Nodos e antinodos — Fenômeno de Doppler.

16. *Estudo físico dos sons*. Fontes sonoras — Grandezas características — Intensidade sonora — Diferentes maneiras de medir a intensidade do som — Pressão sonora — Disco de Rayleigh — Altura — Medida das frequências — Frequências padrão — Intervalo entre dois sons — Escala musical — Limites de percepção sonora quanto à intensidade e quanto à frequência — Curvas de audibilidade — Ultrasons — Timbre dos sons — Sons harmônicos de um som fundamental — Análise dos sons complexos — Ressonadores.

Estudo dos principais tipos de fontes sonoras: tubos acústicos — Sereias — Apitos — Cordas vibrantes — Vergas — Diapasões. Membranas e placas vibrantes.

TRABALHOS PRÁTICOS

Medida das massas — Técnica das pesagens de precisão — Medidas de massa específica e densidade de sólidos, líquidos, gases e vapores — Estudo experimental do pêndulo composto — Medida do momento de inércia — Medida do tempo — Medida da aceleração da gravidade — Medida das forças — Medida das constantes elásticas dos materiais — Balança de torsão — Medida da tensão superficial — Medida das pressões — Medida da pressão atmosférica — Técnica de alto vácuo — Medida das fracas pressões — Medidas de viscosidade.

Estudo experimental dos movimentos periódicos e medida das grandezas características — Estudo experimental da propagação ondulatória e medida das grandezas características — Medidas acústicas.

Egypt
Frank

x
notas

x ○
notas
(L.B.)

○
Frank

○

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

| | | |
|-----------|--|-----|
| | — 7 — | |
| | III — Calor | |
| Granville | 17. Principais grandezas caloríficas e respectivas unidades. Quantidade de calor e temperatura — Escala legal de temperatura — Pontos fixos — Termômetro normal — Propriedades térmicas dos corpos — Calores específicos — Calor atômico — Regra de Dulong e Petit — Calor molecular — Regra de Kopp e Neumann — Variação do calor específico com a temperatura — Calor de mudança de estado — Calor de reação — Coeficientes de dilatação. | — X |
| Votas | 18. Transmissão do calor. Condução — Coeficiente de condutibilidade — Regime permanente e variável — Fórmula de Fourier — Convecção — Coeficiente de convecção — Irradiação — Fórmula de Newton — Lei de Stéfan-Boltzmann. | — X |
| L.B. | 19. Estudo dos gases perfeitos. Leis de Boyle — Mariotte e de Gay-Lussac. Equação de estado do gás perfeito — Transformações isotérmicas, isobáricas, isométricas e adiabáticas — Diagramas. Misturas gasosas. Difusão dos gases — Leis de Graham — Pressão parcial e pressão total — Dissolução dos gases. — Lei de Henry — Misturas de ar e de vapor d'água — Higrometria. | — X |
| Frank | 20. Conceitos fundamentais da teoria cinética. Os conceitos de quantidade de calor, de temperatura e de pressão do ponto de vista da teoria cinética — Hipótese de Avogadro e Ampère — Número de Avogadro — Distribuição da energia cinética molecular nos gases ideais em equilíbrio termodinâmico — Princípio de equipartição — Velocidade média das moléculas — Livre percurso médio — Viscosidade dos gases. | — X |
| L.B. | 21. Primeiro princípio da termodinâmica. Equivalência entre o trabalho mecânico e o calor — Transformação integral do trabalho em calor. — Experiências de Joule e Hirn — Equivalente mecânico da caloria e equivalente térmico de joule — Conceito geral de energia — Diferentes formas e estados da energia — Sistema material — Variáveis que definem o estado de um sistema — Transformações de um sistema: reversíveis e irreversíveis — Transformações cíclicas — Ações exteriores exercidas sobre um sistema — Possibilidade de reduzir sempre essas ações a uma quantidade de trabalho e uma quantidade de calor — Convenções de sinal para o calor e o trabalho fornecidos ou recebidos por um sistema. | — (|
| L.B. | Conceito de energia interna — Variações da energia interna de um sistema — Expressão analítica geral do princípio de conservação de energia — Sistemas isolados. | — (|
| L.B. | 22. Segundo princípio da termodinâmica. Fontes de calor — Motores térmicos — Transformações cíclicas reversíveis — Ciclo de Carnot — Relação entre as quantidades de calor e as temperaturas num ciclo de Carnot — Definição das temperaturas termodinâmicas — Transformações cíclicas irreversíveis — Transformações não cíclicas — Transformação parcial do calor em trabalho — Rendimento termodinâmico — Entropia — Variações da entropia — Expressão analítica do princípio de Carnot — Variação da entropia num sistema isolado — Hipótese de Nernst. | — (|
| L.B. | 23. Equilíbrio termodinâmico. Conceito de energia utilizável — Expressão analítica da energia utilizável — Variações da energia utilizável — Degradação da energia. Propriedades da energia utilizável. Equação de Helmholtz. | — (|

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 8 —

Definição do equilíbrio termodinâmico — Equilíbrio estável, instável e indiferente — Condição geral do equilíbrio estável — Casos particulares em que essa condição se reduz a uma condição de máximo ou de mínimo — Potenciais termodinâmicos.

24. *Relações energéticas nas transformações termoquímicas.* Calor de reação — Lei do estado inicial e do estado final de Hess — A variação da energia utilizável e a medida da afinidade química.

25. *Sistemas heterogêneos.* Fases e constantes independentes — Fatores de equilíbrio — Variância — Regra das fases — Deslocamentos do equilíbrio — Teoremas de Le Chatelier e Vant'Hoff.

26. *Estudo termodinâmico do corpo puro.* Equação característica — Coeficientes de dilatação e coeficientes calorimétricos — Relação entre os calores específicos, a pressão constante e o volume constante — Experiência de Clement e Désormes — Relação de Mayer entre os calores específicos e a constante dos gases perfeitos — O corpo puro nas condições de um gás praticamente perfeito — Gases reais — Equação de Van der Waals — Ponto crítico — Constantes críticas — Estados correspondentes.

27. *Mudanças de estado do corpo puro.* Equilíbrio das fases líquida e gasosa — Pressão máxima — Vaporização — Ebulição — Variação do ponto de ebulição com a pressão — Liquefação — Equilíbrio das fases sólida e líquida e sólida e gasosa — Fusão — Solidificação e sublimação — Curvas de fusão e de sublimação — Ponto triplice — Super-fusão.

28. *Estudo das soluções diluídas.* Concentração — Calor de dissolução — Osmose — Paredes semi-permeáveis — Pressão osmótica — Lei de Pfeffer — Equação de Vant'Hoff — Pressão de vapor de uma solução diluída — Tonometria — Ebuliometria — Criometria.

29. *Estudo das soluções saturadas.* *Curvas de solubilidade.* Equilíbrio entre uma fase sólida e uma fase líquida — Ponto de eutexia — Misturas refrigerantes — Super-saturação — Equilíbrio entre duas fases líquidas — Solubilidade dos líquidos — Equilíbrio entre uma fase líquida e uma fase gasosa — Distilação.

30. *Estudo sumário dos sistemas dispersados.* Características gerais dos sistemas dispersados — Equilíbrio das emulsões — Movimento browniano — Absorção.

TRABALHOS PRÁTICOS

Técnica das medidas de precisão de temperaturas e de quantidades de calor e respectivas correções — Determinação das temperaturas de mudança de estado e dos pontos de transformação — Medidas de precisão dos calores específicos — Medida dos calores de mudança de estado e dos calores de reação — Medida dos coeficientes de dilatação — Medida dos coeficientes de transmissão do calor — Determinações tonométricas, criométricas e ebuliométricas — Medida das pressões máximas de vapor — Medidas do estado higrométrico do ar.

2ª SÉRIE

IV — Ótica

31. *Fotometria.* A energia radiante — Escala das radiações — Grandezas energéticas e fotométricas características — Poder emissivo específico — Curva de visibilidade relativa para o órgão visual

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 9 —

normal — Fator de visibilidade — Fluxo luminoso total — Radiância — Intensidade luminosa numa direção — Brilhância — Brilho superficial — Lei de Lambert — Fluxo recebido por um elemento de superfície — Poder absorvente específico — Iluminamento normal em um ponto de uma superfície — Iluminamento médio — Intensidade média esférica de uma fonte luminosa — Unidades fotométricas.

32. *Emissão da energia radiante por incandescência.* Fontes incandescentes — Corpo negro — Lei de Kirchoff — Experiência de Richtie — Distribuição da energia no espectro de emissão do corpo negro — Realização experimental do corpo negro — Medidas de Lummer e Pringsheim — Fórmulas de Lord Rayleigh e de Wien — Fórmula de Planck — Máximo de energia irradiada — Lei de Wien — Energia total irradiada — Lei de Stefan e Boltzmann — corpos não negros — Pirometria ótica — Temperatura equivalente do corpo negro.

33. *Emissão de energia radiante por luminescência.* Características gerais das fontes de luz por luminescência — Diferentes tipos de excitação da luminescência — Tribo-luminescência — Eletroluminescência — Químico-luminescência — Tribo-luminescência — Foto-luminescência — Regra e Stockes — Fluorescência dos gases e vapores — Ressonância ótica — Fosforescência — Conceito de "soma de luz" — Estudo quantitativo da fluorescência e da fosforescência — Análise fluoroscópica e fluorométrica.

34. *Propagação da luz nos meios isotropos.* Caracteres ondulatório da propagação — Velocidade de propagação da luz — Métodos de Roemer, Fizeau, Foucault e Michelson para medida da velocidade da luz — Relação entre as velocidades de propagação e os índices de refração — Experiência crucial de Foucault — Caminho ótico — Teoremas gerais da ótica geométrica.

35. *Absorção da luz pelos meios transparentes.* Lei de Lambert — Coeficiente de absorção — Curva de absorção — Absorção seletiva — Coeficiente de transparência — Densidade ótica — Coeficiente de absorção de Bunsen — Índice de extinção — Relação entre o coeficiente de absorção e a concentração molecular — Lei de Beer — Dosagens colorimétricas.

36. *Reflexão da luz.* Leis da reflexão — Polarização da luz refletida — Reflexão especular — Reflexão metálica e vítrea — Poder refletor — Reflexão difusa — Fator de reflexão difusa — Albedo — Reflexão seletiva — Colorimetria — Difusão da luz pelos sistemas dispersados — Efeito Tyndall — Turbidez — Fórmula de Rayleigh — Nefelometria.

37. *Refração da luz.* Índices de refração relativo e absoluto — Reciprocidade dos índices relativos — Leis da refração — Reflexão total — Ângulo limite — Polarização da luz refratada — Causas que influem sobre o valor do índice de refração — Variação do índice de refração com o comprimento de onda — Dispersão — Curvas de dispersão — Dispersão normal e dispersão anômala — Poder dispersivo — Relação entre o índice de refração e a massa específica — Poder específico de refração — Fórmulas de Gladstone e de Lorentz — Análise refratométrica — Refração molecular e refração atômica.

38. *Diótricos, espelhos e prismas.* Diótricos plano e esférico — Imagem de um ponto no caso dos feixes centrais de pequena abertura — Focos conjugados — Feixes de grande abertura — Cústicas e focais — A reflexão considerada como um caso particular da re-

notas

+
notas

notas

notas

notas

notas

notas
(Frank)

X

X

X

X

X

X

X

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 10 —

fração — Catódrica — Espelhos plano e esférico — Prisma — Equações do prisma — Desvio mínimo.

X 39. *Sistemas óticos centrados*. Elementos característicos de um sistema centrado — Focos e planos principais — Construção de imagens — Teoremas relativos à posição e à grandeza do objeto e da imagem — Pontos nodais — Aplicação da teoria dos sistemas centrados ao estudo das lentes delgadas e das lentes espessas no caso dos feixes centrais de pequena abertura — Centro ótico — Convergência — Teorema das convergências.

X 40. *Características gerais dos sistemas óticos*. Amplificação linear e angular — Poder separador — Luminosidade — Estigmatismo e aplanetismo — Condições de estigmatismo e de aplanetismo em casos particulares importantes — Aberrações geométricas dos sistemas óticos — Correções — Aberrações cromáticas — Correções.

X 41. *Interferências luminosas*. Condições gerais necessárias à produção e à observação dos fenômenos de interferência — Campo de interferência — Expressão da intensidade em um ponto — Relação entre a diferença de marcha e a diferença de fase — Franjas de interferência.

X Dispositivos interferenciais — Superposição parcial e superposição total dos feixes luminosos — Interferências nas lâminas delgadas isotropas — Franjas de igual espessura e de igual inclinação — Interferômetros — Interferência com ondas múltiplas — Principais aplicações dos fenômenos de interferência — Variação da diferença de marcha em um ponto do campo — Determinação da ordem de interferência em um ponto do campo.

X 42. *Difração*. Características gerais dos fenômenos de difração — Condições de produção e de observação — Fenômenos de Fresnel e de Fraunhofer — Estudo experimental dos fenômenos de difração produzidos pelo bordo de um anteparo retilíneo indefinido — Interpretação pela teoria das zonas de Fresnel — Cálculo da intensidade em um ponto — Integrais de Fresnel — Espiral de Cornu — Difração por uma fenda — Fenômenos de Fraunhofer — Redes de difração — Redes planas — Cálculo da intensidade dos máximos — Redes cilíndricas.

X 43. *Polarização da luz*. Características gerais do fenômeno — Distinção entre a luz polarizada e a luz natural — Diversas espécies de luz polarizada — Diversas maneiras de obter luz polarizada — Polarização da luz pela reflexão — Polarização parcial e total — Incidência de Brewster — Fórmulas de Fresnel — Polarização pela refração e pela dupla refração — Sistemas polarizadores e analisadores — Ação de um polarizador sobre a luz natural e ação de analisador sobre a luz polarizada retilínea — Lei de Malus — Polarização rotatória — Poder rotatório específico — Dispersão rotatória — Lei de Biot — Análise polarimétrica — Compensadores — Polarização rotatória-magnética — Lei de Verdet.

X 44. *Dupla refração*. Propagação da luz nos meios anisótropas — Elipsóide dos índices e suas propriedades — Lâminas bi-refringentes — Produção de luz polarizada eliticamente e circularmente — Fenômenos de polarização cromática — Compensadores — Bi-refringência accidental — Influência do estado elástico — Foto-elasticidade — Influência dos campos elétrico e magnético — Fenômenos de Kerr e de Cotton e Mouton.

X 45. *Espetrometria*. Espetrômetros e espectralógrafos. Diferentes tipos de espectros de emissão — Raias espectrais — Monocromatismo

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 11 —

— Comprimentos de onda padrões — Espetro de emissão do hidrogênio — Séries espectrais — Espetros de faixa — Influência do tipo de excitação sobre o espetro — Espetros característicos dos elementos — Análise espectral qualitativa e quantitativa — Espetros de absorção.

46. *Estudo sumário das teorias da luz.* A hipótese da emissão corpuscular e a hipótese ondulatória — A teoria mecânica de Huygens-Fresnel e a teoria eletro-magnética de Maxwell — Interpretação dos fenômenos de propagação e interpretação dos fenômenos de emissão — Noções sobre as modernas concepções quânticas.

TRABALHOS PRÁTICOS

Técnica das medidas fotométricas — Medida do poder refletor — Medida dos coeficientes de absorção — Colorimetria — Refletometria — Nefelometria — Medida dos índices de refração — Análise refratométrica — Medidas de dispersão — Técnica da espectroscopia e da espectrografia — Determinação dos elementos característicos dos sistemas óticos — Medidas interferenciais — Medida dos comprimentos de onda pelas redes de difração — Polarimetria e sacarimetria — Medidas de bi-refringência — Técnica das medidas de foto-elasticidades.

V — Eletricidade e Magnetismo

47. *Carga elétrica e campo elétrico.* Fenômeno de eletrização — Corpos condutores e isolantes — Ações recíprocas dos corpos eletrizados — Conceito de carga elétrica ou quantidade de eletricidade — Cargas elétricas positivas e negativas — Separação das cargas elétricas — Cargas puntiformes — Carga unitária — Ações recíprocas de cargas puntiformes — Lei de Coulomb — Sistema C. G. S. eletrostático — Campo elétrico eletrostático — Grandezas vetoriais e escalares características do campo e respectivas unidades — Intensidade do campo em um ponto — Linhas de força do campo eletrostático — Fluxo — Trabalho no deslocamento de uma carga em um campo eletrostático — Potencial — Superfícies equipotenciais — Gradiente do potencial — Divergência do campo — Integral de linha do campo ao longo de um contorno fechado — Caracter irrotacional do campo eletrostático — Teorema de Gauss — Equação de Poisson — Distribuição das cargas elétricas — Densidade superficial — Carga espacial — Teorema de Coulomb — Indução eletrostática — Vetor deslocamento — Campo do deslocamento — Linhas de força do campo do deslocamento — Condensadores — Capacidade — Campo eletrostático nos meios materiais — Dielétricos — Constante dielétrica — Localização de energia no campo — Polarização dos dielétricos — Dípolos — Eletrostrição — Fenômenos piro-elétricos e piezo-elétricos — Diferenças de potencial de contacto — Diferentes maneiras de produzir campos eletrostáticos intensos — Máquinas eletrostáticas — Campo eletrostático terrestre — Caracter descontínuo das cargas elétricas — Carga elétrica elementar — Experiência de Millikan.

48. *Imans e campo magnético.* Imans — Ações recíprocas dos imans — Polaridade — Agulha magnética — Impossibilidade de separação dos polos magnéticos — Solicitação de uma agulha magnética nas vizinhanças de um iman — Conceito de campo magnético —

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 12 —

Orientação de uma agulha magnética em um campo magnético — Linhas de força do campo magnético — Oscilações de uma agulha num campo magnético — Conceito de momento magnético — Magnetismo — Intensidade do campo magnético em um ponto — Momento unitário e campo unitário — Diferenças essenciais entre o campo elétrico e o campo magnético — Caracter rotacional do campo magnético — Imans com polos magnéticos muito afastados — Campo nas vizinhanças de um polo — Conceito analógico de massa magnética de um polo ou quantidade fictícia de magnetismo — Polo magnético unitário — Extensão da lei de Coulomb às ações reciprocas dos polos magnéticos — Dipolo — Momento magnético de um dipolo — Potencial magnético — Indução magnética — Intensidade de imantação — Linhas de indução e fluxo de indução — Localização da energia no campo magnético — Permeabilidade e susceptibilidade magnéticas — Propriedades magnéticas dos corpos — Substâncias diamagnéticas, paramagnéticas e ferro-magnéticas — Histeresis magnética — Magnetostricção — Campo magnético terrestre.

49. *A corrente elétrica.* Cargas elétricas em movimento — Corrente estacionária — Corrente contínua — Principais fenômenos associados à corrente elétrica — Diferentes tipos de condução — Intensidade de corrente — Unidades de intensidade — Circuito elétrico — Diferença de potencial entre dois pontos de um circuito — Unidades de diferença de potencial — Resistência elétrica — Unidades de resistência — Lei de Ohm — Queda de tensão ao longo de uma resistência — Associação de resistências — Geradores e receptores — Força eletro-motriz e força contra-eletro-motriz — Resistência interna — Associação de geradores e receptores — Circuito elétrico contendo geradores e receptores — Lei de Ohm generalizada. Circuitos complexos — Leis de Kirchoff.

50. *Condução metálica.* Resistividade e condutibilidade dos metais — Influência da temperatura — Super-condutores — Influência do campo magnético — Variação da resistividade do Bismuto — Fenômeno de Hall — Lei de Wiedmann, Franz — Noções sobre a teoria eletrônica da condução nos metais — Velocidade de migração dos elétrons — Condução elétrica nos sólidos não metálicos — Variação da resistência do Selenium sob a ação da luz — Células de Selenium.

51. *Fenômenos eletro-térmicos.* Lei de Joule — Fenômeno de Seebeck — Pares termo-elétricos — Variação da força eletro-motriz de um par termo-elétrico em função da temperatura — Poder termo-elétrico — Aplicação à medida das temperaturas — Fenômeno de Peltier — Fenômeno de Thomson.

52. *Fenômenos eletro-químicos.* Eletrólise — Efeitos primários e secundários — Estudo quantitativo — Lei de Faraday — Unidades elétricas do sistema prático internacional — Equivalentes eletro-químicos — Interpretação dos fenômenos da eletrólise — Hipóteses de Grothus, Clausius e Arrhenius — Dissociação eletrolítica — Grau de dissociação — Influência da concentração da solução — Interpretação das anomalias criométricas e ebulliométricas dos eletrólitos — Condutibilidade dos eletrólitos — Condutibilidade equivalente — Influência da diluição sobre o grau de dissociação e sobre a condutibilidade — Migração iônica — Mobilidade iônica — Números de transporte — Concentração iônica — Índice de Soerensen — pH — Equilíbrio iônico.

Potenciais eletrolíticos — Força eletromotriz de polarização — Força eletro-motriz de um elemento de pilha — Teoria osmótica de Nernst — Eletrodos polarizáveis e impolarizáveis — Eletros padrão —

estor

Frank

Frank

L B.

Eigent

Gruhl

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 13 —

X Geradores químicos — Pilhas e acumuladores — Pilhas de concentração.

Relações energéticas nas transformações eletro-químicas — Teoria termo-dinâmica da pilha.

53. *Campo magnético das correntes.* Campo magnético em torno de uma corrente retilínea — Experiência de Oersted — Forma e sentido das linhas de força — Regras de Ampère e Maxwell — Forma do campo no interior de uma espira e de uma bobina — Conceito de iman equivalente — Momento magnético equivalente — Folheto magnético — Interpretação do campo magnético dos imans pela existência de correntes elementares — Hipóteses de Ampère e Weber.

Campo magnético das correntes de convecção — Experiência de Rowland.

Estudo quantitativo do campo magnético das correntes — Experiências de Biot e Savart — Campo de um elemento de corrente — 1ª fórmula de Laplace — Sistema C. G. S. eletro-magnético — Intensidade do campo magnético nas vizinhanças de uma corrente retilínea — Integral de linha do vetor campo nesse caso — Caracter rotacional do campo magnético das correntes.

Intensidade do campo no eixo de uma espira e no eixo de uma bobina — Bússola das tangentes — Circuito magnético — Expressão do fluxo magnético — Analogia com a lei de Ohm — Força magneto-motriz e relutância — Eletro-imans.

54. *Ações recíprocas das correntes e dos imans.* Ação de um campo magnético sobre um elemento de corrente — 2ª fórmula de Laplace — Força exercida por um campo uniforme sobre uma corrente retilínea — Balança de Colton — Galvanômetro de quadro móvel.

Ação recíproca de duas correntes — Forças pondero-motrizas.

55. *Indução eletromagnética.* Características gerais do fenômeno — Experiências de Faraday — Expressão da força eletro-motriz induzida num circuito imóvel situado em um campo magnético variável — Expressão da força eletro-motriz induzida num circuito móvel em um campo magnético invariável — Fluxo cortado pelo circuito em movimento — Sentido das forças eletro-motrizas induzidas — Lei de Lenz.

Caráter rotacional do campo elétrico associado à variação do campo magnético em um ponto do espaço — Concepção de Maxwell — Associação de um campo elétrico rotacional a toda variação de fluxo magnético e associação de um campo magnético rotacional a toda variação de fluxo do vetor deslocamento — Equações de Maxwell.

Self indução e indução mútua — Coeficientes de self indução e de indução mútua — Coeficiente de acoplamento.

Correntes induzidas nas massas condutoras — Correntes de Foucault.

56. *Correntes alternativas.* Força eletro-motriz induzida numa espira girante em um campo magnético uniforme — Expressão analítica — Valores instantâneos, máximos, médios e eficazes.

Circuito de corrente alternativa — Grandezas características do circuito — Resistência, Self indução e capacidade — Impedância — Intensidade das correntes alternativas — Diferença de fase — Cálculo dos circuitos de corrente alternativa monofásica. Potência e energia das correntes alternativas — Correntes polifásicas — Campos girantes.

X
nota
Frank

X
nota
Frank

X
nota
Frank

⊕
nota
Frank

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 14 —

57. *Sistemas de unidades elétricas e magnéticas.* Estudo comparativo dos diferentes sistemas de unidades das grandezas elétricas e magnéticas — Sistemas C. G. S. eletrostático e eletro-magnético-Sistema prático internacional — Unidades legais no Brasil.

58. *Oscilações eletro-magnéticas.* Circuito oscilante — Características gerais do circuito oscilante — Ressonância — Condições de ressonância — Amortecimento — Acoplamento de circuitos oscilantes — Oscilações de baixa frequência e de alta frequência — Ondas eletro-magnéticas — Experiências de Hertz — Propagação das ondas eletro-magnéticas — Reflexão e refração das ondas — Polarização das ondas eletro-magnéticas.

59. *Passagem da eletricidade através dos gases.* Ionização dos gases — Grandezas características — Recombinação — Correntes de ionização — Saturação — Descarga elétrica nos gases — Diferentes tipos de descarga. Tensão disruptiva — Lei de Paschen — Descarga luminescente — Variação do potencial ao longo do circuito — Mecanismo da descarga luminescente nos gases — Arco elétrico.

60. *Radiações corpusculares.* Raios catódicos e raios positivos — Radiações emitidas pelas substâncias radioativas — Características gerais dos diferentes tipos de corpúsculos e seu estudo experimental — Aceleração dos corpúsculos nos campos elétrico e magnético — Ação das radiações corpusculares sobre a matéria — Ionização produzida pelos corpúsculos — Excitação da fluorescência pelas radiações corpusculares — Produção de raios X — Difração dos corpúsculos na sua passagem através da matéria — Espectrografia de raios X.

Emissão de elétrons pelos metais aquecidos — Fenômenos termo-elétricos — Fórmula de Richardson — Válvulas termo-iônicas e suas características.

Emissão de elétrons em consequência da absorção de energia radiante — Fenômeno foto-elétrico — Fenômenos foto-elétricos interno e externo — Células foto-elétricas e suas características.

TRABALHOS PRÁTICOS

Medida das tensões elétricas — Técnica das medidas eletrométricas de precisão — Medida da intensidade da corrente elétrica — Técnica das medidas com galvanômetros sensíveis — Medida das grandezas características dos circuitos de corrente contínua — Medidas da resistência e da resistividade — Pontes de medida — Medida das forças eletro-motrizes pelo método de compensação potenciométrica — Medida da condutibilidade dos eletrólitos — Medida das forças eletro-motrizes de polarização — Medidas de concentração iônica das soluções — Determinação do pH. — Medida da intensidade do campo magnético — Medida das constantes magnéticas — Medidas de corrente alternativa — Medida das características dos circuitos de corrente alternativa — Pontes de medida com corrente alternativa — Medida da frequência e da diferença de fase — Técnica da oscilografia catódica — Estudo experimental dos circuitos oscilantes — Medida das correntes de ionização nos gases — Técnica de trabalho com a câmara de Wilson. Contagem de corpúsculos — Método de cintilações — Contadores de Geiger-Müller — Determinação das características das válvulas termo-iônicas.

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 15 —

ANÁLISE MATEMÁTICA

1ª e 2ª SÉRIES

I. Introdução

Recordação da teoria dos números reais; números irracionais, continuidade do campo real. Axiomática da linha reta, representação geométrica do campo real.

Recordação da teoria dos números complexos.

Recordação e complementos sobre a teoria dos determinantes e das formas e equações lineares.

II. Elementos da teoria dos conjuntos de pontos (espaço ordinário)

Operações elementares. Conjuntos numeráveis. Conjuntos com a potência do contínuo. Teorema de Bolzano. Conjunto derivado. Conjunto fechado, denso, perfeito. Propriedade fundamental do derivado. Conjunto conexo. Interior, exterior e fronteira de um conjunto. Conjuntos abertos. Domínios, regiões. Conjuntos lineares; extremo superior e inferior; limite máximo e mínimo. Conjuntos no campo complexo.

III. Sucessões e séries numéricas

Teoria geral das sucessões (campo real e complexo). Teorema de Cauchy. Operações elementares. Número e . Séries convergentes, divergentes e dispersivas (campo real ou complexo). Teoremas gerais. Séries de termos positivos. Séries absolutamente convergentes. Séries simplesmente convergentes, teoremas de Riemann-Dini. Séries alternadas. Adição, subtração e multiplicação; teoremas de Abel, Mertens e Cauchy. Princípio de comparação de séries. Séries fundamentais. Critérios de convergência.

IV. Limites e continuidade (funções de uma variável real)

Funções de uma variável real. Teorema de Weierstrass. Teoria dos limites. Limite máximo e limite mínimo num ponto. Oscilação. Teorema de Cauchy. Limites unilaterais.

Cálculo dos limites. Operações fundamentais; aplicação às funções elementares.

Ordem infinitesimal e ordem de magnitude.

Formas indeterminadas.

Funções contínuas. Continuidade uniforme. Propriedades gerais das funções contínuas num intervalo.

Operações sobre funções contínuas; continuidade das funções elementares.

V. Derivadas e primitivas

Derivada e diferencial. Propriedades gerais das funções deriváveis. Teoremas de Darboux, Rolle e dos acréscimos finitos. Representação cartesiana. Noções sobre os números derivados.

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 16 —

Cálculo das derivadas. Derivações sucessivas, principais fórmulas de recorrência.

Função primitiva. Métodos gerais para o cálculo das funções primitivas. Diferenciais racionais, irracionais e transcendentais.

VI. Fórmula de Taylor e aplicações

Fórmula de Cauchy. Regras de l'Hospital, e sua aplicações ao estudo das formas indeterminadas. Fórmula de Taylor. Desenvolvimento limitado de uma função na vizinhança de um ponto em que ela se torna infinita e na vizinhança dos pontos impróprios.

Estudo local de uma função num ponto próprio ou impróprio; raízes múltiplas, máximos e mínimos, assíntotas retas, ramos parabólicos.

Resolução numérica das equações; método de Newton e método de interpolação.

VII. Pontos singulares e variação das funções de uma variável real

Descontinuidades, classificação. Pontos singulares. Estudo da variação de uma função. Aplicações: polinômios, funções racionais, funções elementares, funções hiperbólicas.

VIII. Integral de Riemann

Integral superior e inferior. Condições de integrabilidade. Tipos gerais de funções integráveis. Propriedades fundamentais da integral. Integrais indefinidas. Emprego das funções primitivas. Teoremas do valor médio.

Integrais impróprias. Critérios de convergência e de divergência. Método de comparação, integrais majorantes.

Mudança de variável nas integrais definidas.

IX. Séries de funções

Séries de potências. Raio de convergência. Propriedades fundamentais. Série de Taylor. Função exponencial da variável complexa. Logaritmos de números complexos. Potências de expoente complexo. Funções circulares.

X. Funções de mais de uma variável

Espaço cartesiano de n dimensões (distância, entorno, teorema de Bolzano, conjuntos, domínios, regiões).

Função de ponto num campo de n dimensões. Funções compostas.

Límites. Exame do caso de duas variáveis, limites duplos, convergência uniforme.

Continuidade.

Derivadas parciais, diferenciabilidade (sentido de Stolz). Caso de duas variáveis: relação entre a diferenciabilidade e a existência do plano tangente à superfície $z = f(x, y)$.

Diferencial e derivadas parciais das funções compostas.
 Derivadas parciais de ordem superior. Teorema da permutabilidade. Diferenciais de ordem superior. Caso das funções compostas.
 Fórmula dos acréscimos finitos. Fórmula de Taylor.
 Estudo local de uma função de n variáveis, máximos e mínimos.
 Aplicação ao caso de duas variáveis.
 Funções implícitas. Existência e diferenciabilidade das funções implícitas. Jacobiano. Cálculo das derivadas. Funções dependentes e independentes.

XI. *Integrais dependentes de um parâmetro*

Limite sob o sinal de integral. Continuidade da integral em relação ao parâmetro. Derivação e integração sob o sinal integral (condições suficientes).

Integrais uniformemente convergentes, suas propriedades quanto à continuidade, à derivação e à integração em relação ao parâmetro. Critérios de convergência uniforme.

Métodos diversos para o cálculo das integrais definidas. Cálculo aproximado.

XII. *Linhas contínuas. Integrais curvilíneas*

Equações paramétricas. Tangente, normais e problemas correlatos. Caso das curvas planas. Retificação. Curvatura e torsão.

Integrais curvilíneas. Formas diferenciais.

XIII. *Áreas e volumes. Integrais múltiplas*

Integral de Riemann em domínios retangulares de duas ou mais dimensões. Condições de integrabilidade.

Extensão externa e interna de um conjunto limitado. Conjuntos mensuráveis (J). Conceito de área e volume.

Integrais sobre áreas planas. Redução a duas integrais simples. Mudança de variável nas integrais duplas. Avaliação de áreas planas nos diversos sistemas de coordenadas.

Integrais de volume. Redução a integrais simples. Mudança de variáveis. Avaliação de volumes. Integrais múltiplas em geral.

XIV. *Superfícies curvas*

Equações paramétricas. Plano tangente. Hessiano. Área de uma superfície curva.

XV. *Equações diferenciais*

Noções fundamentais. Método geral de Cauchy. Equação de primeira ordem; casos clássicos de integrabilidade. Tipos especiais de equações de primeira ordem. Aplicações geométricas.

Equações de segunda ordem. Equações lineares.

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 18 —

GEOMETRIA

Professor catedrático interino — Ernesto Luiz de Oliveira Junior

ANALITICA

§ 1º — *Noções fundamentais*

1. Formas geométricas fundamentais. Elementos improprijs. Conceito geral de coordenada. Identidades segmentárias. Coordenada abcissa. Elementos imaginários.
2. Razão simples de tres pontos. Razão anarmônica de quatro pontos. Suas propriedades.
3. Caso harmônico e equianarmônico. Invariabilidade da R. A. de quatro pontos por uma substituição linear. Par que divide harmonicamente dois outros pares dados.
4. Feixe de retas. Coordenada tangente. Razão anarmônica.
5. Feixe de planos. Propriedade projetiva da R. A.

§ 2º — *Coordenadas no plano pontilhado*

6. Noções preliminares. Reta pontilhada no plano. Teorema sobre as projeções ortogonais.
7. Distância entre dois pontos no plano.
8. Transformação de coordenadas. Casos particulares.
9. Coordenadas polares. Suas relações com as coordenadas cartesianas. Outros sistemas de coordenadas.

§ 3º — *Equações das curvas em geral*

10. Equação da reta. Equação do círculo. Equação da elipse, da hipérbole e da parábola.
11. Conceito geral de equação de uma curva plana. Equações paramétricas de uma curva plana. Equações em coordenadas polares.
12. Equações polares das cônicas. Caso em que o polo é um foco. Algumas propriedades e construções notáveis da elipse.
13. Sinusóide. Curva exponencial. Ciclóides.
14. Espiral de Arquimedes. Cissóide. Quadratriz. Conchóide da reta e do círculo.
15. Cardióide. Lemniscata.
16. Resolução dos problemas da duplicação do cubo, da trissecção do ângulo e da retificação da circunferência.
17. Classificação das curvas em algébricas e transcendentcs.

§ 4º — *Equações lineares representando retas*

18. Significado dos coeficientes na equação reduzida. Condição de paralelismo; ponto comum a duas retas.
19. Condição de alinhamento de tres pontos. Forma $\frac{x}{p} + \frac{y}{q} = 1$ da equação da reta.
20. Redução à forma normal. Distância de um ponto a uma reta.
21. Área de um triângulo. Área de um polígono qualquer.
22. Ângulo de duas retas. Condição de ortogonalidade.
23. Feixe de retas.

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 19 —

§ 5° — *Coordenadas no espaço pontilhado*

24. Coordenadas cartesianas no espaço. Orientação dos triedros. Co-senos de direção.
 25. Ângulos de duas direções.
 26. Transformação de coordenadas.
 27. Caso dos eixos ortogonais.
 28. Ângulos de Euler.
 29. Co-senos da direção normal de duas retas. Seno de um ângulo triedro.
 30. Pontilhada no espaço. Distância entre dois pontos. Coordenadas cilíndricas e polares.

§ 6° — *Equações das superfícies e das curvas no espaço*

31. Superfícies cilíndricas. Equações das superfícies em geral. Representação analítica das curvas. Equações paramétricas de uma curva. Hélice circular.
 32. Equações paramétricas de uma superfície. Exemplos de classes de superfícies. Superfícies algébricas e transcendentais.

§ 7° — *Equações lineares representando planos*

33. Equação do plano. Forma $\frac{x}{p} + \frac{y}{q} + \frac{z}{r} = 1$.

34. Paralelismo de dois planos. Ponto de encontro de uma reta com um plano. Condição para que quatro pontos estejam em um plano. Plano por três pontos.
 35. Equação normal do plano. Distância de um ponto a um plano.
 36. Ângulo de dois planos. Volume do tetraedro.
 37. Feixe de planos. Estrela de planos.

§ 8° — *Equações da reta no espaço*

38. Equações gerais e equações reduzidas. Co-senos de direção de uma reta. Ângulo de duas retas.
 39. Equações normais de uma reta. Ângulo de uma reta com um plano.
 40. Ponto de encontro de uma reta com um plano. Condições para que duas retas estejam em um plano.
 41. Mínima distância entre duas retas. Distância de um ponto a uma reta.

§ 9° — *Coordenadas cartesianas homogêneas e coordenadas projetivas*

42. Coordenadas cartesianas homogêneas de pontos no plano. Coordenadas de retas. Pontilhada e feixe de retas.
 43. Coordenadas cartesianas homogêneas de pontos e planos no espaço. Pontilhadas e feixes de planos no espaço.
 44. Elementos imaginários. Pontos, retas e planos imaginários no espaço.

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 20 —

45. Coordenadas projetivas no plano e no espaço. Significado geométrico das coordenadas projetivas. Transformação de coordenadas projetivas.

46. Equações das curvas e das superfícies em coordenadas projetivas. Significação do grau para as curvas planas e para as superfícies algébricas.

47. Invólucro de retas no plano e de planos no espaço.

PROJETIVA

1ª SÉRIE

§ 1º — *Proposições fundamentais*

1. Elementos fundamentais. Primeiro grupo de postulados de pertinência.
2. Elementos impróprios.
3. Segundo grupo de postulados de pertinência.
4. Teorema sobre as retas incidentes.
4. Formas fundamentais. Polígonos e poliedros.
6. Projeções e secções.
7. Postulado da ordem.
8. Caracter projetivo da ordem.
9. Lei de dualidade no espaço.
10. Leis de dualidade no plano e na estrela.
11. Triângulos perspectivos e homológicos.
12. Grupos harmônicos.
13. Propriedades métricas dos grupos harmônicos.

§ 2º — *Projetividade entre formas de primeira espécie*

14. O postulado de continuidade.
15. Noção geral de correspondência.
16. Correspondência biunívoca nas formas de primeira espécie.
17. Teorema de Staudt.
18. Determinação de uma projetividade entre duas formas de primeira espécie.
19. Construção das projetividades entre formas de primeira espécie.
20. Formas projetivas superpostas. Elementos unidos.
21. Projetividades que mudam em si um grupo de quatro elementos.
22. Projetividades involutórias.
23. Par comum a duas involuções. Teoremas de Chasles e de Desargues.
24. Propriedades métricas de uma involução.
25. Construção de uma involução.
26. Feixes de círculos. Eixo radical. Aplicações relativas às involuções.
27. Escala harmônica.
28. Coordenadas projetivas sobre uma forma de primeira espécie.
29. Casos métricos particulares.
30. Transformação de coordenadas projetivas.
31. Razões anarmônicas.
32. Equação de uma projetividade.

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 21 —

§ 3° — *Projetividade entre formas de segunda espécie*

33. Determinação da projetividade entre formas de segunda espécie.
34. Teorema de Staudt sobre as projetividades entre formas de segunda espécie.
35. Formas perspectivas de segunda espécie.
36. Homologia plana.
37. Homologia harmônica.
38. Homografias involutórias.
39. Elementos unidos de uma homografia plana não homológica.
40. Casos métricos particulares das homografias entre planos.
41. Coordenadas projetivas em uma forma de segunda espécie.
42. Transformação de coordenadas.
43. Representação analítica das projetividades entre formas de segunda espécie.
44. O problema dos pontos unidos sob o ponto de vista analítico.
45. A equação $D(\mathcal{J}) = 0$.
46. Noções sobre as homografias singulares.
47. Polaridade plana.
48. Representação analítica das polaridades.
49. Polaridades reduzidas.
50. Equações canônicas de uma polaridade.
51. Polaridade ortogonal na estrela.
52. Estrelas congruentes.

§ 4° — *As cônicas*

53. Definições preliminares.
54. Polaridade em relação a uma cônica.
55. Primeiras propriedades métricas das cônicas.
56. Centro e diâmetro das cônicas.
57. Eixos de uma cônica.
58. Equações das cônicas.
59. Redução da equação de uma cônica à forma normal.
60. Cones quádracos.
61. Propriedades métricas dos cones quádracos.
62. Teorema de Seydewitz-Staudt.
63. Geração projetiva das cônicas. Teorema de Steiner.
64. Condições que determinam uma cônica.
65. Casos particulares métricos na geração projetiva das cônicas.
66. O círculo e a hipérbole equilátera.
67. Teoremas de Pascal e Brianchon.
68. Casos limites dos teoremas de Pascal e Brianchon.
69. Teorema de Desargues sobre as cônicas.
70. Propriedades focais das cônicas.
71. Determinação dos focos das cônicas.
72. Propriedades focais angulares das cônicas.
73. Propriedades focais segmentárias das cônicas.
74. Cônicas projetivas.
75. Projetividades que transformam uma cônica em si.
76. Construções relativas.
77. Involução sobre uma cônica.
78. Cônicas homológicas.

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 22 —

79. Cônicas que se tocam, se osculam e se hiperosculam.
80. Cônicas afins.
81. Área da elipse e área do setor parabólico.
82. Teoremas de Apolônio.
83. Pontos comuns a duas cônicas.
84. Feixes de cônicas.
85. Séries de cônicas homofocais. Suas propriedades.
86. Coordenadas elípticas.

DESCRITIVA

Primeira parte — Métodos de representação:

1. Projeção central.
2. Projeção ortogonal.
3. Projeção axonométrica.
4. Projeção cotada.

Segunda parte — Estudo das linhas e superfícies:

5. Linhas planas e cones.
6. Linhas reversas. Superfícies desenvolvíveis.
7. As quádricas.
8. Propriedades gerais das superfícies.
9. Superfícies regradas.
10. Superfícies de rotação.
11. Helicoides.

COMPLEMENTOS

- 1) Projctividade entre formas de 1ª e 2ª espécies.
- 2) As quádricas.
- 3) Sistema nulo.
- 4) Cúbica reversa.
- 5) O absoluto do espaço.
- 6) Curvas planas e superfícies.
- 7) Transformações quadráticas entre dois planos.
- 8) Projeção estereográfica.
- 9) Geometria da reta.
- 10) Complexos lineares.
- 11) Geometria intuitiva.
- 12) O espaço linear a n dimensões.

MECÂNICA RACIONAL E MECÂNICA CELESTE

ESTÁTICA

Professor contratado — Luigi Sobrero

1. *Fatos históricos e crítica sobre a descoberta dos princípios:*
 O princípio da alavanca.
 (Archimedes — Jordanus de Nemore — Leonardo da Vinci — Galileo Galilei).
 O plano inclinado e o princípio da composição das forças.

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 23 —

(Pappo de Alexandria — Jordanus e discípulos — Galileo — Stevin — Leonardo — Roberval — Bernouilli e críticos de Mach).
O princípio dos trabalhos virtuais.
(Descartes — Giov. Bernouilli — Fourier — Lagrange).
A estabilidade do equilíbrio.
(Aristoteles — Leonardo — Torricelli — Maupertuis).

2. A estática analítica e a estática dos sistemas rígidos:

- a) Equação geral dos trabalhos virtuais. Métodos de Lagrange. Aplicações.
b) A estática dos sistemas rígidos. Forças dispostas no espaço. Expressão analítica da força do sistema resultante — Condições necessárias e suficientes para o equilíbrio de um sistema rígido. Aplicação: Composição das forças (método gráfico). Determinação das reações de vínculo (casos particulares).
c) A estática dos fios materiais. Teoria geral e aplicação ao caso particular.
d) Estatística dos sistemas a vínculo incompleto. Teoria e aplicações várias.
e) A resistência de atrito.
f) A estática dos corpos flutuantes.
g) A estática dos sistemas a vínculo completos.
h) A estática dos sistemas a vínculo superabundantes.

CINEMÁTICA

1. Translação e rotação:

Momentos limitados e instantâneos — Composição — Momento geral de um corpo rígido.

2. Momento lento:

Relações e problemas. Momento contínuo — Momento recíproco e curvos inversos — Curvaturas da trajetória e dos inviluppi. Aplicações.

3. Acelerações:

Momento retilíneo — Momento odógrafo. Componentes intrínsecos — Propriedade, geométrica e focal. Aplicações.

4. Movimento relativo:

Teorema de Coriolis e de Rivals. Aplicação.

GEOMETRIA

Os momentos de inércia. Momentos de inércia das massas concentradas e distribuídas.

PRINCIPAIS OBRAS DE CONSULTA

- Appel P. — *Traité de Mécanique rationnelle*.
U. Amaldi e T. Levi Civita — *Meccanica razionale*.
Bonasse H. — *Cours de mécanique rationnelle et expérimentale* — *Cours de mécanique physique* — *Cinématiques* — *Mécanismes*.
Burali-Forti, C. — *Meccanica Razionale*.

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 24 —

- Boussinessq I. — *Leçons synthétiques de mécanique générale.*
 Duhem P. — *Les origines de la statique.*
 Colonnetti G. — *I Fondamenti della statica — principi di dinamica.*
 Guidi C. — *Statica Grafica.*
 Jouquet E. — *Lectures de mécanique.*
 Jacob V. — *Cinématique et mécanismes.*
 Lagrange G. — *Mécanique analytique.*
 Mach E. — *La mécanique: Exposé historique et critique de son développement.*
 Marcolongo R. — *Meccanica Razionale.*
 Massan I. — *Leçons de mécanique rationnelle.*
 Merlo G. — *Lezioni di cinematica.*
 Müller Breslau H. — *Die neueren methoden der Festigkeitslehre um der Statik der Baukonstruktionen.*
 Panetti M. — *Corso di Meccanica Applicata.*
 Siacci F. — *Lezioni di meccanica razionale.*

ANÁLISE SUPERIOR

GABRIELE MAMMANA

(Professor contratado)

Sistemas diferenciais de segundo grau

1. Sistemas dependentes de parâmetros — equações de variações relativas.
2. Teoremas de confronto para as equações lineares de 2ª ordem
3. Teoremas de oscilação.
4. Auto-valores e autofunções para os sistemas de 2ª ordem de acordo com as idéias mais modernas de G. Mammana.

CÁLCULO DAS VARIACÕES

1. Origem e problemas clássicos do cálculo de variações.
2. A condição necessária de Euler. — Estudo das equações dos extremos.
3. Condições suficientes de M. Picone e G. Mammana.
4. Condições necessárias de Legendre e de Jacobi.
5. Condições necessárias de Weierstrass.
6. Mínimos e máximos restritos.
7. Insuficiência das condições de Legendre, Jacobi e Weierstrass para um extremo.
8. Problemas clássicos:
 - a) problema de Newton sobre a superfície de mínima resistência;
 - b) problema da braquistóclona;
 - c) problema das superfícies de rotação de área mínima;
 - d) problema das geodésicas sobre a pseudo-esfera.

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 25 —

9. Problemas do cálculo das variações no caso dos pontos terminais móveis; condições de transversalidade.
10. Extremos da integral de uma função quadrática em y e y' no caso dos pontos terminais móveis. — Teoremas sobre os auto-valores.
11. Condições suficientes segundo E. Levi e Weierstrass.

GEOMETRIA SUPERIOR

ACHILLE BASSI

(Professor contratado)

ELEMENTOS DE TOPOLOGIA

1. Generalidades. Grupos de operações. Definições de hiperespaço (métrico e projetivo). Classificação, segundo Klein, das geometrias. Exemplos intuitivos de propriedades topológicas; propriedades intrínsecas e de imersão. Noções sobre as superfícies riemannianas das curvas algébricas.

2. Topologia pontual e combinatória. Simplexos e poliedros conexos. Complexos simpliciais e não simpliciais. Subdivisões. Relações de incidência. Congruência combinatória, equivalência combinatória e homeomorfismo. Noção sobre a topologia combinatória abstrata. Orientação dos simplexos, dos poliedros e dos complexos. Relações de incidência orientada.

3. Noções sobre a teoria dos grupos abelianos. Isomorfismos e homomorfismos. Grupos livres (ou módulos) e suas bases. Grupos diferenças. Grupos com um número finito de geradores.

4. Cadeias e ciclos. As operações D e S . Definição dos grupos de homologia, dos números de Betti e dos coeficientes de torsão de um complexo.

5. Redução à forma canônica das matrizes de orientação. Redução à forma canônica de uma matriz de coeficientes inteiros. Teorema de Frobenius. Redução à forma quasi canônica de todas as matrizes, de incidência orientada de um complexo. Os números de Betti e os coeficientes de torsão como funções das matrizes de orientação. Fórmula de Euler-Poincaré.

Grupos de homologia em relação a um módulo geral. Circuitos. Noção da relação entre os grupos de homologia e de cohomologia.

6. Teoremas de invariância: demonstração da invariância topológica dos grupos de homologia (método das "cadeias singulares"). Homotopia e cálculo abreviado dos números de homologia. Grupos de homologia local e sua invariância.

7. Variedade combinatória e sua invariância. Espaços de Poincaré. Complexos combinatórios. Complexo dual. Lei de dualidade de Poincaré para variedades sem contornos.

Noções sobre a extensão de Lefschetz às variedades relativas e consequente lei de dualidade de Alexander.

Se o tempo permitir o professor estudará mais alguns dos argumentos seguintes: lei de dualidade de Pontrjagon. Fundação axiomática da topologia pontual (espaços abstratos). Teoria da representação contínua.

Programa para os cursos de Física e Matemática (FNFi/1940)

— 26 —

FISICA MATEMÁTICA

Professor contratado — Benedetto Zunini

Eletrostática; fundamentos matemáticos; funções harmônicas; condensadores; condutores esféricos; condutores elipsoidais.

Dielétricos; teoria da polarização, segundo Mossotti; teoria da polarização, segundo Debye; anomalia; resultados experimentais.

Magnetismo; dia -, para -, ferro-magnetismo; esteresia magnética; teorias antigas e modernas (Weber, Weiss, Curie).

Eletrodinâmica; leis de Ohm, Joule, Neumann, Lenz.

Equações da propagação; sua integração em alguns casos particulares; experiência de Herz, Righi, Marconi.

Elétron.

Exemplos de ótica eletrônica.

FISICA TEÓRICA E SUPERIOR

Circuitos elétricos.

Teoria dos filtros elétricos; sua aplicação à análise dos sons, e em particular à análise da voz humana.

Operadores de Heaviside, sua justificação matemática; interpretações de Carson, Giorgi, Picone.

Elementos de rádio-técnica. O tríodo. A antena.

DINÂMICA E MECÂNICA CELESTE

I. Princípios:

Leis da queda dos corpos — Definição dinâmica das forças e conceito das massas. Pêndulo — Força viva e quantidade de movimento. Gravitação universal. Princípio de D'Alembert.

II. Dinâmica analítica:

Equações de D'Alembert — Lagrange. As equações da quantidade de movimentos e teoremas de movimento do barrinêl. As equações dos momentos da quantidade de movimento e o teorema da área e equação das forças vivas e princípio da conservação da energia. As equações de Lagrange.

III. Dinâmica dos sistemas rígidos:

Movimento de rotação de um sólido em torno de um eixo fixo. Movimento de um sólido em torno de um ponto fixo. Movimento de um sólido completamente livre no espaço. Aplicações a problemas especiais.

Anexo 5

A MOÇÃO DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS

Em sessão pública de 28 de agosto de 1945, especialmente consagrada à energia atômica, foi aprovada sob aplauso unânime a moção abaixo transcrita e justificado. como se segue:

"Temos como uma das mais brilhantes vitórias do Espírito sobre a matéria o advento da "era atômica", em que a Ciência como expressão do poder da inteligência, ora destrói, ora cria elementos, chegando, à.. feição dos seus desígnios, a edificar átomos não existentes na Natureza - quase, diríamos, extra-naturais - a fim de operar-lhes uma desmaterialização parcial -

preconcebida e calculada - que se exteriorize numa torrente gigantesca de energia. A matéria, serva dócil do Homem, desata-lhe o supremo tesouro da energia do mundo físico.

É a afirmação máxima do poder da Ciência, portanto do primado do Espírito, e é para assinalar-se que três dos mais célebres vultos da Ciência, diretamente responsáveis pelo grande acontecimento que acaba de abalar o Mundo, precisamente se contam entre os mais altos expoentes da concepção espiritual da vida, que, o são Bohr, Fermi e Compton.

Em particular, o grande Físico de Chicago, que não é somente autor do "efeito Compton" e de tão sábias memórias, mas, também, daqueles admiráveis opúsculos "The Freedom of Man" e "The human meaning of Science", para definí-lo, basta a sua revivescência do aforismo do grande São Tomás de Aquino: "*Scientia el reUgio ex uno fonte*",

Palavras cheias de sabedoria, aquelas, a propósito do grande invento, recentemente pronunciadas pelo. ilustrado confrade J. Costa Ribeiro;

"Devemos esperar que as dolorosas experiências desta guerra contribúam para mostrar aos homens que as conquistas materiais e o domínio das forças da natureza de nada valem e só podem conduzir à destruição' e à morte, se não forem superiormente íformados e orientados pelos valores eternos do espírito".Tal a convicção que nos move a representor êste sodalício a seguinte.

MOÇÃO

A Academia Brasileira de Ciências, tendo em visto os sagrados princípios da fraternidade e do respeito à dignidade da pessoa humana, e em face da autorizada advertência de Niels Bohr, segundo quem o emprego da energia intra-atômica pode constituir "um desafio potencialmente mortal à civilização", visto como "contra os novos agentes destrutivos não há defesa possível, centralizando-se a questão na cooperação mundial para impedir qualquer uso de novas fontes de energia que não sirvam à humanidade, como um todo" - formula solenemente a presente Moção, perante todos os povos cultos da Terra:

1.º - Para que sirva a memorável descoberta ao bem-estar e felicidade do gênero humano, e de eficaz garantia da liberdade da dignidade das Nações e dos indivíduos, sem as quais se fariam insubsistentes as próprias razões de viver; .

2.º - Para que "o maior feito da Ciência organizada, na história", cujo surto, segundo o Presidente Truman, acaba de inaugurar a "idade da energia atômica", efetivamente, conforme suas nobres aspirações, que tão bem refletem as da grande Nação Norte-Americana, "venha a tornar-se poderosa e forte influência para assegurar a paz no Mundo".

Rio, 28-8-1945. - Álvaro Alberto, Inácio M. Azevedo do Amaral, Menezes de Oliveira, Mario de Britto, Olympio Fonseca, Carneiro Felipe, Mauricio Joppert, Alix Lemos, J. Costa Ribeiro, Mello Leitão, Glycon Paiva, G. M. de Oliveira Castro, .Arthur Moses, Cesar Pinto, B. Gross, F. M. Oliveira Castro, E. Rangel. Louro Travassos, A. Schaeffer, Luiz Faria, Luciano de Moraes, Mario Pinto, Othon Leonardos, Costa Lima, Míquel Ozorio de Almeida, Roquette-Pinto, Mario de Andrade Ramos, Afrânio .Peixoto, Lelia Gama, Fonseca Costa, Sodrê da Gama, .Alvâro Ozório de Almeida, Radler de Aquino, Pantoja Leite, Ruy de Lima e Silva, Dulcidio Pereira, Mathias Roxo, Arthur do Prado, Carlos Chagas, Mario Saraiva, J. Frazão Milanez, Luíz Claudio de Ccstílho. Romêa Braga, Sylvío Fróes de Abreu, Roberto Marinho de Azevedo, P. Parreiras Horta.

Anexo 6

Resumo das Atividades Científicas e Culturais do Departamento de Física da Faculdade de Filosofia Durante o Ano de 1948:

I Seminários

Foram realizados pelo Prof. J. Leite Lopes durante o ano letivo quatro seminários, sobre os seguintes temas:

- Teoria da radiação
- Mecânica quântica
- Mecânica estatística
- Passagem de corpúsculos eletrizados através de material

II Grupo de conferências

Pelo Prof. Maurício Matos Peixoto, Docente-Livro da Escola Nacional de Engenharia, foi realizado, durante os meses de Agosto, setembro e outubro, um curso de conferência sobre Mecânica Superior.

III Conferência isoladas

Abril: Prof. J. Leite Lopes "Problemas atuais da Física", (sob o patrocínio do D.C.H).

junho: Prof. J. Costa Ribeiro: "A pesquisa física na França atual". (sob o patrocínio do D.C.H.)

Agosto: Prof. Jean Cabannes (Doyen da Faculdade de Ciência da Universidade de Paris). "Recentes progressos da espectroscopia".

Agosto / Setembro: Prof. Arthur Salomon (da Universidade de Harvard) : "Radio isótopos e suas aplicações" (promovidas pelo Instituto de Biofísica da Universidade do Brasil).

Outubro : Prof. Jean Delsarte (Doyen da Faculdade de Ciências de Nancy): "Teoria das distribuições" (exposição para matemáticos e físicos).

Dezembro: Prof. Cesar Lattes (da Universidade de São Paulo): Realizou duas conferências:

- "O meson e sua produção artificial"
- "Medida das constantes físicas do meson"

IV Participação em encontros de finalidades científicas e educacionais:

Janeiro / Fevereiro: O Prof. J. Costa Ribeiro, convidado pela Universidade de Paris, na qualidade de professor de intercâmbio do Instituto Franco-Brasileiro de alta cultura, realizou na Sorbonne três conferências sob o título: Um novo fenômeno físico: o efeito termo-dielétrico". A convite da Universidade de Strasburgo, realizou, sobre o mesmo tema conferência no Instituto de Física daquela Universidade. A convite da Sociedade Francêsa de Física, apresentou uma comunicação, em colaboração com B. Gross e F.X. Roser S.J. sobre observações do gradiente do potencial elétrico do teor iônico do ar, próximo à superfície da terra, durante o eclipse total do sol em maio de 1947.

Maio: O Prof. J. Leite Lopes, convidado pela Asociacion Física Argentina (A.F.A), tomou parte na reunião daquela associação, realizada em Tucuman, tendo apresentado uma comunicação sobre: Colisão de meson com nucleons" e feito uma exposição sobre:

Dificuldades atuais da teoria das forças nucleares". Realizou ainda na Argentina, um seminário em B. Aires sobre "Problemas da teoria das forças nucleares" e outro em La Plata sobre "A teoria do campo eletromagnético".

Agosto: O Prof. Plínio S. Rocha, foi convidado pelos Departamentos de Física e de Filosofia da Faculdade de Filosofia de Ciências e Letras da Universidade de S. Paulo, para realizar um estagio de trabalhos em colaboração com os professores daqueles departamentos.

O Prof. J. Leite Lopes, a convite da Escola Técnica do Exercito ministrou a aula inaugural dos cursos daquela Instituição realizando uma conferência sobre "A Física Nuclear" e um curso de conferências sobre "A Física Atômica".

Setembro: O Prof. J. Costa Ribeiro foi designado pelo Governo como representante do Brasil na Reunião do Peritos Científicos da América Latina" que teve lugar em Montividéo por iniciativa da U.N.E.S.C.O. Em colaboração com os outros 2 membros da delegação brasileira (Profs. Miguel Osório de Almeida e Maurício da Rocha e Silva) apresentou varias teses que foram incorporadas as conclusões finais daquele certamente entre as quais se destacam uma sobre "o regime de tempo integral para pesquisadores" e outra

sobre a "instituição do fundos nacionais de pesquisa".

Convidado em seguida pela Asociación Física Argentina, tomou parte nos trabalhos da 2ª reunião anual daquela Associação, realizada em Córdoba, tendo aí apresentado uma comunicação sobre "medidas de eletricidade atmosférica e eclipse total do sol de maio de 1947 (em colaboração com B. Gross e F.X. Rosen) e realizado um seminário sobre "O fenômeno termo-dielétrico".

A convite da Universidade de Buenos Aires, realizou também no Instituto de Física da mesma Universidade uma conferência sobre: "Recentes investigações sobre o fenômeno termo-dielétrico".

V Atividades de pesquisas:

A : Trabalhos publicados:

- J. Leite Lopes: "Acerca de la massa de las partículas elementares" (Ciência e Investigación - 4, 347, 1948)

- J. Leite Lopes: On the anisotropy of proton-proton scattering. (Ann. Acad. Brasil Ci. 20 no I p. 69, 1948)

- J. Leite Lopes: On the Light and heavy mesons" (Phys. Rev. 74 1722 (1948)

- P. Sergio: "Representação da variável spin" (Ann. Acad. Brasil. Ci. 20 no III (1948)

B : Trabalhos não publicados

- A . Dias Tavares: "Novos tipos de contadores de corpúsculos".

H.B. :Prosseguem no laboratório de Física Experimental os trabalhos de pesquisas sobre o fenômeno termo-dielétrico, sobre a técnica de construção de contadores de corpúsculos e sobre a radio-atividade de minerais brasileiros.

Rio 12-1-1949

J. Costa Ribeiro

Chefe do Departamento de Física

Anexo 7
Lista de Fundadores do CBPF (1949)²⁰²

| Nome | Ocupação/vínculo |
|------------------------------|--|
| Abrahão de Moraes | Prof. Depto física – USP |
| Adalberto Menezes Oliveira | Almte., prof. Escola Naval (UDF/ABC) |
| Agostinho Jaensch | Padre, prof. Alemão e físico |
| Aluisio Bezerra Coutinho | Prof. Fac. Medicina Recife |
| Álvaro Alberto* | Contra almte, prof. Esc. naval/ ENE, industrial, engenheiro. |
| Amaury Menezes | Engenheiro, prof. ENE |
| Aníbal Fernandes | Jornalista, prof. Ginásio Recife |
| Anísio Teixeira | Educador (UDF) |
| Antônio Aniceto Monteiro | Matemático português, prof. Visitante FNFi |
| Antonio Bezerra Baltar | Prof. EER |
| Antonio Carlos Teixeira | Funcionário público |
| Antonio J. da Costa Nunes | Prof. Física ENE |
| Antonio Rodrigues | prof. matemática URS |
| Armando Dubois Ferreira* | militar, comandante ETE |
| Arthur Hehl Neiva* | ligado a João Alberto Lins de Barros |
| Arthur Moses* | biólogo, presidente ABC |
| Ary Nunes Tiethbolt | prof. matemática URS |
| Augusto Frederico Schimidit | empresário setor de mineração |
| Augusto Zamith A. Castro | prof. Escola Nac. Química |
| Benedito Castrucci | prof. Depto matemática USP |
| Bernardino Mattos Neto* | coronel, industrial setor química |
| Bernhard Gross* | físico INT (UDF) |
| Blandina Azeredo Fialho | esposa cap. Gabriel Fialho |
| Branca Ozório Almeida Fialho | educadora, mãe cap. Gabriel Fialho |
| Caio Libânio Almeida Fialho | (prof. Física Esc Eng MG) |
| Cândido Lima da Silva Dias | prof. matemática USP |
| Carlos Chagas Filho* | prof. Inst. Biofísica, UB |

²⁰² Lista organizada por Ana Maria Ribeiro de Andrade.

| | |
|-------------------------------|---|
| Cesar Guinle | industrial, prefeito Nova Friburgo |
| Cesar Lattes* | prof. Depto. Física USP |
| Cristovam Colombo dos Santos | prof. matemática EMOP e UMG |
| Cyrillo Hércules Florence* | prof. USP |
| Dulcídio A. Pereira | prof. física ENE, dir. General Electric (ABC) |
| Edmundo Macedo Soares* | general, governador RJ |
| Edson Farah | prof. matemática USP |
| Eduardo S. Monteiro de Castro | |
| Elisa Frota Pessoa | prof. Depto. física FNFi |
| Elysiário Távora Filho | prof. mineralogia e petrografia FNFi |
| Elsa Cesário Alvim | |
| Elza Furtado Gomide | prof. Depto. Física USP |
| Ernani da Mota Rezende* | prof. Eletrotécnica, ENE |
| Ernesto Oliveira Jr. | prof. Depto. Matemática FNFi |
| Euvaldo Lodi | empresário, CNI, deputado (PSD-MG) |
| Fernando Furquim de Almeida | prof. matemática USP |
| Francisco M. Oliveira Castro* | prof. matemática, ENE (UDF) |
| Francisco Magalhães Gomes | prof. física EMOP e ESc. Eng. UMG |
| Francisco Matarazzo Sobrinho | empresário |
| Gabriel E. Almeida Fialho* | militar marinha, físico |
| Geraldo Rocha Lima | |
| Henry Britsh Lins de Barros | militar marinha, eletrônico |
| Hervásio Guimarães Carvalho* | físico DNPM |
| Homero Barbosa Assis Martins* | [técnico eletrônica?] |
| Humberto Grande | funcionário público |
| Jayme Tionmo* | prof. Depto Física FNFi |
| Jean Meyer | prof. Depto. física USP |
| João Alberto Lins Barros* | político |
| João Christovão Cardoso | prof. Esc. Nac. Química |
| João Consoni Perrone | prof. química FNFi |
| João da Silva Monteiro | ligado a Álvaro Alberto |
| João Holmes Sobrinho | prof. Esc. Eng. Recife |
| Joaquim Costa Ribeiro | prof. Depto Física – FNFi |

| | |
|------------------------------|---|
| Joaquim Faria Góes Filho | [Sesi, grupo Lodi?] |
| Jorge Americano | presid. SBPC, ex-reitor USP |
| Jorge de Oliveira Castro | arquiteto |
| José Carneiro Felipe* | Esc. Nac. de Química, Inst. O. Cruz |
| José Leite Lopes* | prof. depto. fís. – FNFi |
| José Moreira santos Pena | |
| J. Octávio Knaack de Souza | economista CNI |
| Josué Lage | |
| Lauro Xavier Nepomuceno | físico |
| Lélio Gama* | matemático, astrônomo Observatório Nacional (UDF) |
| Leopoldo Nachbin* | prof. depto. fís – FNFi |
| Lino Leal Sá Pereira* | prof. ENE (ex-conselheiro FGV) |
| Lourenço Borges | jornalista e intelectual |
| Luiz Cintra do Prado* | prof. física – EPSP |
| Luiz de Barros Freire* | prof. física- EER |
| Luiz H. Jacy Monteyro | prof. matemática USP |
| Luiz O. Siqueira Netto* | sogro de Lattes, prof. EER |
| Luiz Paes Leme | vereador DF |
| Luiz Soroa Filho | burocrata |
| Maria Laura Mousinho | prof. Depto. Matemática FNFi |
| Mario Alves Guimarães | prof. Depto. Física USP |
| Mario Camarinha da Silva | prof. literatura, amigo de Lattes |
| Mario H. Betanio Azevedo | |
| Mario Werneck | diretor Esc. Engenharia UMG |
| Martha Siqueira Netto Lattes | esposa de César Lattes |
| Maurício Mattos Peixoto* | prof. matemática – ENE |
| Miguel Maurício Rocha | (prof. matemática EMOP |
| Moacyr Teixeira Silva* | prof. Escola Técnica do Exército |
| Nelso Chaves | prof. Faculdade Medicina Recife |
| Nelson Lins de Barros* | amigo de Lattes, intelectual |
| Newton da Silva Maia | prof. matemática EER |
| Omar Catunda | prof. matemática USP |
| Orlando Rangel Sobrinho* | ten. cel. Exército, químico |

| | |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Oromar Moreira | bioquímico |
| Oswaldo Aranha | político |
| Oswaldo Frota Pessoa | prof. biologia – FNFi |
| Oswaldo Gonçalves de Lima | prof. química Univ. Recife |
| Othon Henry Leonardos* | geólogo, (ex-FGV) |
| Padre F. Xavier Roser * | físico PUC/RJ |
| Paulino Cavalcante | |
| Paulo Berredo Carneiro | diplomata, UNESCO |
| Paulo de Assis Ribeiro* | empresário, (exFGV) |
| Paulo Emídio Barbosa | prof. Escola Nacional de Química |
| Paulo Ribeiro de Arruda* | engenheiro, prof. EPSP |
| Paulo Saraiva Toledo | prof. depto. física USP |
| Paulus Aulus Pompéia | prof. Depto.física USP |
| Petrônio Almeida Magalhães | advogado |
| R. Maurell Lobo Pereira | militar da Marinha |
| Roberto Marinho de Azevedo* | prof. ENE |
| Roberto Salmeron | prof. Depto. Física USP |
| Romildo Pessoa | |
| Rômulo de Almeida | economista CNI |
| San Tiago Dantas | ex-diretor FNFi, político |
| Teófilo Alvares da Silva | ligado a Álvaro Alberto |
| Ugo Ribeiro | matemático EUA |
| Walter Camargo Schutzer* | prof. depto. física USP |

OBS: Os nomes com * foram os primeiros fundadores e os outros se inscreveram no decorrer de 1949.

Anexo 8

Lista de Contribuições financeiras para a fundação do CBPF.

| Nome | Setor/Ocupação | Valor da contribuição (U\$\$(1949)) |
|---|---|--|
| Mario de Almeida | banqueiro, Banco do Comércio | 177.646 |
| Serviço Social da indústria Sesi | associação patronal (Euvaldo Lodi) | 142.119 |
| Guilherme Guinle | industrial, banqueiro ex-diretor FGV, empresário | 71.405 |
| Paulo de Assis Ribeiro | Tecnoburocrata | 5329 |
| Escritório Téc. Paulo de Assis Ribeiro | engenharia, RJ | 4.619 |
| Metalúrgica Matarazzo | indústria metalúrgica, SP | 3.552 |
| Usinas Pernambucanas | agroindústria do açúcar, PE | 3.552 |
| Renato Soeiro | arquiteto, autor projeto prédio CBPF | 3.552 |
| Armando Queiroz Monteiro | agroindústria do açúcar, deputado estadual (PSD-PE) | 1.907 |
| Depto Física - PUC/RJ | ensino | 1.776 |
| Manoel M. Batista da Silva | Industrial PE | 1.776 |
| Antonio Joaquim Peixoto de Castro | industrial-Refinaria de Petróleo de Manguinhos | 1.776 |
| Rivadavia Correia Meyer | banqueiro, presid. Botafogo Futebol e Regatas | 1.776 |
| Usina Santo Inácio S.A | agroindústria do açúcar, pE | 1.776 |
| Usina Catende | agroindústria do açúcar, pE | 1.776 |
| Mirsilo Gasparri | Banqueiro | 1.776 |
| Romeu Queiroz | | 1.065 |
| Expansão Mercantil (Paulo Azeredo, ex-presid. Botafogo Futebol e Regatas) | importação máquinas (sogro Gabriel Fialho) | 710 |
| Horácio Saldanha | | 710 |
| Pedro da Cunha | Médico | 710 |
| Edmundo Barreto Pinto | deputado federal (PTB-DF) | 710 |
| General Eurico Dutra | presidente da República, 1946-51 (PSD) | 354 |
| general Pedro A Goes Monteiro | senador (PSD-AL) | 354 |
| Moisés Lupión | governador do Paraná (PSD-PR) | 354 |
| Benedito Valadares | deputado federal (PSD-MG) | 354 |

| | | |
|-------------------------------------|--|-----|
| Juscelino Kubitschek | deputado federal (PSD-MG) | 354 |
| José Pereira Lira | chefe da Casa Civil no governo Dutra | 354 |
| brigadeiro Eduardo Gomes | político UDN, candidato presidente República | 354 |
| José Pereira Lira | industrial, presidente do Banco do Brasil | 354 |
| brigadeiro Eduardo Gomes | Político UDN, candidato presidente República | 354 |
| Horácio Lafer | Industrial, presidente do Banco do Brasil | 354 |
| Alcides Moutinho Neiva | | 354 |
| Alice Flecha Ribeiro | Educadora | 354 |
| Amintas jacques de Moraes | | 354 |
| Antonio Bezerra Cavalcanti | | 354 |
| Argemiro Couro de Barros | | 354 |
| Branca Ozório de Almeida Fialho | Educadora, mãe Gabriel Fialho | 354 |
| Beraldo Melo | | 354 |
| Carvalho & Cia | | 354 |
| Cia Mineira de Várias Indústrias | | 354 |
| Djalma C. Fontes | Engenheiro de Recife | 354 |
| Eduardo Maia Franco | | 354 |
| Elza Schneider | Mecenas | 354 |
| Francisco Mendes de Oliveira Castro | Prof de Eletrotecnica e Matemática ENE (UDF) | 354 |
| Jaime Queiroz Monteiro | Agroindústria do açúcar PE | 354 |
| João Colares Moreira | Industrial | 354 |
| Joaquim de Oliveira Sampaio | | 354 |
| José Brito Passos | | 354 |
| José do Nascimento Brito | Engenheiro, empresário, filho do proprietário do <i>Jornal do Brasil</i> | 354 |
| José Pinto Carvalho Osório | | 354 |
| Josué de Castro | Professor de Geografia FNFi ,médico | 354 |
| Leo Amaral Pena | Diretor CAEEB/ ANFORD | 354 |
| Mario Botti | | 354 |
| Mario Moutinho Neiva | | 354 |
| Nauto Ribeiro Junqueira | | 354 |
| Nicolino Malleta | | 354 |
| Nino Galo | | 354 |
| Newton Freiras de Souza | | 354 |
| Newton da Silva Maia | Prof de Matemática-EER | 354 |

| | | |
|-------------------------|------------------------------------|---------|
| Renato Onofre P. Aleixo | Senador PSB-BA, amigo João Alberto | 354 |
| União Católica | | 354 |
| Vera Assis Ribeiro | Esposa de Paulo de Assis Ribeiro | 354 |
| Walter Lemos Azevedo | | 354 |
| Wifrido Shorto | Industrial de Recife | 354 |
| 19 contribuições | | 404 |
| TOTAL | | 446.712 |

Anexo 9
Algumas atividades de ensino no CBPF em 1949.

| Cursos, Seminários e Conferências de Física: | Professores | Carga Horária | Nº Alunos |
|--|---|----------------------|------------------|
| Interação de partículas elementares | Cécile Morette de Witt (Intitut for Advanced Study , Princeton) | 16 h | 6 |
| Eleto dinâmica quântica. | Richard Feymaann (Cornell University) | 17 h | 6 |
| Raios Cósmicos | Cesar Lattes (Radiation Lab) | 7h | 10 |
| Seminários de artigos de periódicos | Adel da Silveira. Gabriel Fialho. Armando Dias Tavares. Geraldo Martynes. Cesar Lattes Elisa Frota Pessoa. Homero Lenz Cesar Lauro Neponuceno. | 26 h | 28 |
| Seminários técnicos | Bernhard Gross, Morelli Lobo Pereira, Armando Dias Tavares. Joaquim Costa Ribeiro, Mauro Amoroso | 23 h | 20 |
| Conferências: Neutrino | Francis Perrin (Comitê de Energia Atômica-França) | 1h | 19 |
| Conhecimentos atuais da constituição interior da Terra | J. Goguel. (École de Mines- Paris, França) | 2h | 19 |
| Pesquisas recentes na ótica instrumental | Andre Marechal (CNRS, França) | 1h | 21 |
| Partículas elementares | Homi J. Bhabha (Inst. Indiano de Ciências, Índia) | 1h | 20 |
| Seção de choque de produção de nêutrons | Jules Guéron (Comitê de Energia Atômica, França) | 1h | 10 |