



Ministério da
**Ciência, Tecnologia
e Inovação**



Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST / MCTI

**Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e
Tecnologia –PPACT**

**A biografia de um objeto de C&T no Brasil:
o sincrocíclotron**

Karolaine Lins Silva
Matrícula: 2021-59

Orientação: Profa. Dra. Christina Helena da Motta Barboza

Rio de Janeiro / Brasil 2023



A biografia de um objeto de C&T no Brasil: o sincrocíclotron

por

KAROLAINE LINS SILVA

*Aluna do Mestrado Profissional em
Preservação de Acervos de
Ciência e Tecnologia*

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCTI, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia.

Área de concentração: Preservação de acervos de ciência e tecnologia

Linha de Pesquisa: Linha 1 – Acervos, História e Divulgação

Orientadora: Prof. Dra. Christina Helena da Motta Barboza

*MAST/MCTI - RJ, dezembro de
2023*

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Henrique Morize
Bibliotecária Reg. CRB7- 4466

S586 Silva, Karolaine Lins
A biografia de um objeto de C&T no Brasil: o sincrocíclotron / Karolaine
Lins Silva. — Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2023.
184 f.

Orientadora: Christina Helena da Motta Barboza
Dissertação (Mestrado Profissional) Pós-Graduação em Preservação de
Acervos de Ciência e Tecnologia – PPACT ; MAST, Rio de Janeiro, 2023.

1. Instrumento científico. 2. Acelerador de partículas. 3. Patrimônio de C&T. 4.
Biografia de objetos. 5. Sincrocíclotron. I. Barboza, Christina Helena da Motta. II.
PPACT. III. Museu de Astronomia e Ciências Afins. IV. Título.

CDU 621.3 84.6(081)

Karolaine Lins Silva

**A BIOGRAFIA DE UM OBJETO DE C&T NO BRASIL:
o sincrocíclotron**

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCTI, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia.

Aprovado em: 22 / 12 / 2023

Banca Examinadora:

Orientadora: _____

Prof.(a) Dra. **Christina Helena da Motta Barboza**
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Examinador interno: _____

Prof. Dra. **Maria Lucia de Niemeyer M. Loureiro**
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Examinador externo: _____

Prof. Dr. **Thiago Hartz Maia**
PEMAT/IM/UFRJ

Suplente interno: _____

Prof.(a) Dra. **Heloisa Bertol Domingues**
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Suplente externo: _____

Prof. Dra. Maria Luisa Ramos de Oliveira
SoaresFCRB/Fundação Casa de Rui
Barbosa

Rio de Janeiro, 2023

AGRADECIMENTOS

O mestrado foi uma decisão fácil, mas com um caminho complicado. Dito isso, eu dedico esta dissertação às pessoas, que ao longo dessa trajetória estiveram me oferecendo suporte.

Primeiramente, agradeço a minha família, que além de acompanhar os bastidores de cada etapa, torceram e vibraram em cada momento feliz, mas também me consolaram e me deram apoio nos momentos difíceis.

Aos que acreditaram em mim, rezaram e estavam ao meu lado. Os que foram como uma família para mim.

Dedico meus agradecimentos aos mentores acadêmicos e profissionais que tive: Ozana Hannech, Raphael Pinheiro, Márcia Mello, Sandra Baruki e, por fim, minha excelentíssima orientadora, Christina Barbosa. Agradeço a cada momento de aprendizado, orientação e puxão de orelha.

As minhas queridas amigas, Adriana Moya, Beatriz Meireles e Thamires Ribeiro, cada momento de distração me ajudou a lidar com as dificuldades do percurso acadêmico. Deixo meus agradecimentos, também, aos professores e profissionais que viabilizaram esta dissertação, seja com conselhos, recomendações, leituras ou informações. Em especial, as prof. Ana Maria R. de Andrade, prof. Heloisa Gesteira, prof. Alda Heizer, Prof. Marcos Tadeu.

Aos meus colegas de classe, que entraram comigo e foram companheiros nesse curso: Alessandro Wagner, Iloene, Bruno Soares, Desiane e Juvenilda Ribeiro.

Por fim, deixo meus agradecimentos aos mais próximos, aos que ouviram e acompanharam cada processo, aqueles que foram mais do que especiais, aqueles que me motivaram apoiaram e tiveram paciência com esse processo.

“A nossa maior glória não reside no fato de nunca cairmos, mas sim em levantarmo-nos sempre depois de cada queda...”

Oliver Goldsmith



RESUMO

SILVA, Karolaine Lins. **A biografia de um objeto de C&T no Brasil: o sincrocíclotron**. 2023. 184 p. Dissertação (mestrado) - Curso de Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, PPACT, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, 2023.

O sincrocíclotron é um instrumento único na história das ciências no Brasil. Trata-se de um modelo de acelerador de partículas valorizado mundialmente no período inicial da Big science, mas depois abandonado, diante de seus custos de fabricação e complexidade. O exemplar comprado pelo Brasil no início da década de 1950 pertence hoje ao acervo museológico do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). Sua biografia atravessa a história marcos importantes da ciência brasileira, tais como a institucionalização da física através da criação de um dos principais centros de pesquisa, o CBPF e da principal agência de fomento e formulação de políticas de C&T, o CNPq, com a criação dessas duas instituições pretendia-se conduzir o Brasil rumo a Big science. As dificuldades com a montagem e funcionamento do sincrocíclotron, contudo, levaram ao seu abandono e apagamento durante quase três décadas, em um galpão em Niterói, até sua transferência para o MAST. Este trabalho se comprometeu em levantar um número significativo de fatos históricos que contribuem para a construção de uma biografia desse instrumento como patrimônio da ciência brasileira. Como resultado, o trabalho apresenta uma Proposta conceitual de exposição, visando apontar caminhos para alcançar a valorização do instrumento, sua preservação e explorar seu potencial na divulgação da ciência brasileira e seu patrimônio histórico.

Palavra-Chave: instrumento científico; acelerador de partículas; patrimônio de C&T; biografia de objetos.



ABSTRACT

SILVA, Karolaine Lins. A biografia de um objeto de C&T no Brasil: o sincrocíclotron. 2023. 184 p. Dissertação (mestrado) - Curso de Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, PPACT, Museu de Astronomia e Ciências Afins, Rio de Janeiro, 2023.

The synchrocyclotron is a unique instrument in the history of Brazil's science. It is a particle accelerator model that was valued worldwide in the early period of Big science, but was later abandoned due to its manufacturing costs and complexity. The model purchased by Brazil in the early 1950s today belongs to the museum collection of the Museum of Astronomy and Related Sciences (MAST). Its biography spans the history of important milestones in Brazilian science, such as the institutionalization of physics through the creation of one of the main research centers, the CBPF, and the main agency for promoting and formulating S&T policies, the CNPq, with the creation of these two institutions intended to lead Brazil towards Big science. The difficulties with the assembly and operation of the synchrocyclotron, however, led to its abandonment and closure for almost three decades, in a warehouse in Niterói, until its transfer to MAST. This work was committed to gathering a significant number of historical facts that contribute to the construction of a biography of this instrument as a heritage of Brazilian science. As a result, the work presents a conceptual exhibition proposal, aiming to point out ways to achieve the appreciation of the instrument, its preservation and explore its potential in the dissemination of Brazilian science and its historical heritage.

Keyword: scientific instrument; Particles accelerator; S&T heritage; objects' biography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - O primeiro acelerador de partículas: Cockcroft-Walton

Figura 2 - O movimento das partículas em ciclotron

Figura 3 - O acelerador de 21° quando antes da inauguração.

Figura 4 - O Acelerador de 21 polegadas.

Figura 5 - O Museu de Astronomia e Ciências Afins.

Figura 6 - O acelerador de 21 polegadas.

Figura 7 - Legendas das plantas.

Figura 8 - Acondicionamento das plantas de montagem do sincrocíclotron

Figura 9 - Ilustração do ambiente expositivo.

Figura 10 - Relatório de Atividades do ano de 1952 (emitido em 1953). Discussão sobre o projeto dos sincrocíclotrons.

Figura 11 - Correspondência entre representantes de instituições com o objetivo de definir o destino do sincrocíclotron.

Figura 12 - Correspondência acerca da relação de peças do sincrocíclotron de 21 polegadas.

Figura 13 - Relação de peças do sincrocíclotron de 21°.

Figura 14 - Relatório da Comissão criada pelo CNPq para tratar da transferência do sincrocíclotron, em 1964.

Figura 15 - Carta de Mário Amoroso ao presidente do CNPq discordando da decisão adotada pela Comissão de aproveitamento do sincrocíclotron, que sugeria sua transferência para outro local.

Figura 16 - Planta do sincrocíclotron desenvolvida pela Universidade de Chicago

Figura 17 - O sincrocíclotron em 1956

Figura 18 - O sincrocíclotron antes da inauguração

Figura 19 - Inauguração do acelerador com a participação de Gerard Hepp (dando entrevista), Prof. Cardoso (de óculos escuro) e Álvaro Alberto (à esquerda de Cardoso).

TABELA

Tabela 1 - Documentos do arquivo MAST

ANEXOS

ANEXO A - Correspondência do diretor do MAST à Rioluz

ANEXO B - Correspondência do diretor ao setor de museologia

ANEXO C - Correspondência do diretor do MAST acerca das revitalizações do campus

ANEXO D - Projeto do pavilhão

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABC - Academia Brasileira de Ciências

ABE - Associação Brasileira de Educação **ABL** - Academia Brasileira de Letras

BCIN - Bibliographic Database of the Conservation Information Network

BJA - Biblioteca José de Alencar

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CBPF - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas

CEA - Comissão de Energia Atômica

CNPq - Conselho Nacional de Pesquisas (atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico)

EBA - Escola de Belas Artes

ESG - Escola Superior de Guerra

EUA - Estados Unidos da América

FFCL - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo

Fiocruz - Fundação Oswaldo Cruz

FL - Faculdade de Letras

FNFi - Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil

FINEP - Financiadora de Estudos e Projetos

IBCC - Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura

ICCROM - Centro Internacional para a Preservação e o Estudo de Patrimônio Cultural

IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional

IF-UFF - Instituto de Física da Universidade Federal Fluminense

IMPA - Instituto de Matemática Pura e Aplicada

INEPAC - Instituto Estadual do Patrimônio Cultural

LAPEL - Laboratório de Papel

LNLS - Laboratório Nacional de Luz Síncrotron

MAST - Museu de Astronomia e Ciências Afins

MCT - Ministério da Ciência e Tecnologia (atual Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação)

ON - Observatório Nacional

PIBIC - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica

PUC-RJ - Pontifícia Universidade Católica

SBPC - Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

UB - Universidade do Brasil

UDF - Universidade do Distrito Federal

UFF - Universidade Federal Fluminense

UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

UERJ - Universidade do Rio de Janeiro

UFERJ - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – Atual UFF

USP - Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1	24
1. O sincrocíclotron na história da ciência no Brasil	25
1.1 A institucionalização da ciência no Brasil	26
1.2 A formação de uma comunidade de física	41
1.3 A física no Brasil rumo à era dos aceleradores de partículas	46
CAPÍTULO 2	60
2. A biografia do sincrocíclotron – primeira parte	61
2.1 Sobre os aceleradores de partículas	61
2.2 Os aceleradores de partículas no Brasil (1950 – 1960)	71
2.3 O sincrocíclotron como objeto da Ciência e Tecnologia:	alguns conceitos
básicos	81
2.3.1 Sobre as definições de instrumento científico	82
2.3.2 Sobre o patrimônio científico e sua preservação	90
CAPÍTULO 3	98
3. As diversas fases da biografia do sincrocíclotron	99
3.1 O Museu de Astronomia e Ciências Afins	100
3.2 A chegada e a biografia do sincrocíclotron no MAST: de 1997 até 2021	110
3.3 Proposta Conceitual de uma exposição para o Sincrocíclotron 21 polegadas	120
CONSIDERAÇÕES FINAIS	126
REFERÊNCIAS	130
APÊNDICES	136
APÊNDICE A: PROPOSTA CONCEITUAL DA EXPOSIÇÃO	137
APÊNDICE B: ENTREVISTA COM ANA MARIA R. DE ANDRADE	156
ANEXOS	169
ANEXO A - Correspondência do diretor do MAST à Rioluz	170
ANEXO B - Correspondência do diretor ao setor de museologia	171
ANEXO C - Correspondência do diretor do MAST acerca das revitalizações do campus	172
ANEXO D - Projeto do pavilhão	173

INTRODUÇÃO

Esta dissertação tem como objeto o instrumento sincrocíclotron, atualmente depositado no acervo museológico do MAST. Do ponto de vista teórico, pretende-se tratá-lo como uma caixa preta, segundo a perspectiva de Latour (2000, p. 14), que se vale dessa metáfora para expressar conjuntos ou máquinas que se demonstram complexos. As relações que podem ser traçadas a partir deste instrumento são muitas, mas esse trabalho se deterá em analisar as necessárias para que haja sua valorização. Neste sentido, será abordada a biografia do objeto, as ações que possibilitaram sua montagem até o seu cenário atual; serão problematizados seus usos e será analisado como um bem patrimonial, documental e como lugar de memória.

Segundo Andrade (1999, p. 140), o projeto dos sincrocíclotrons estava dentro do plano de “rede da energia atômica filiada ao CNPq”, responsabilidade do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, sendo principal consumidor da verba direcionada ao plano, usando 50% dos investimentos daquele período (ANDRADE, 1999, p. 138). O plano de “rede da energia atômica” surge, de acordo com Andrade (1999, p. 107-108), no cenário pós Segunda Guerra Mundial, onde países mais industrializados enxergaram na energia nuclear a possibilidade de fortalecimento geopolítico e econômico e desenvolvimento científico. Para o Brasil, era a oportunidade de superar o “atraso crônico” e ostentar poder militar.

Assim, muitas entidades se ligaram “na rede de energia atômica, cujo principal ponto de interseção dos interesses foi o Projeto dos Sincrocíclotrons” (ANDRADE, 1999, p.142). Outrossim, muitas alianças antecederam a criação da “rede de energia atômica”, e foram imprescindíveis para o desenvolvimento da mesma; a criação do CNPq é uma delas, descrita por Andrade (2016), que teve grande participação do almirante Álvaro Alberto e, assim como o sincrocíclotron, sofreu influência dos efeitos provocados pela descoberta de Cesar Lattes, os mésons pi.

O instrumento pertencente ao acervo do MAST é um modelo de 21 polegadas do acelerador de partículas de 170 polegadas, que viria a ser construído no projeto dos sincrocíclotrons, seguindo as orientações das plantas de montagem fornecidas pela Universidade de Chicago. Segundo Santos (2013), ele foi adquirido pelo Brasil juntamente com seu conjunto de plantas, para capacitar os profissionais envolvidos na possível construção de uma réplica do acelerador de 170 polegadas no Brasil.

Contudo, ainda de acordo com Santos (2013) a montagem do modelo trouxe à tona alguns problemas, como a falta de mão de obra qualificada e, a posteriori, a carência de profissionais para operar o sincrocíclotron, chegando ao ponto de o instrumento ser “apagado” da memória coletiva dos físicos por seu desuso. Apesar disso, ou por causa disso, vale refletir sobre a importância do instrumento sincrocíclotron, e através de quais abordagens é possível analisar seu passado histórico e sua situação atual, de modo a divulgá-lo para um público não especializado. Podemos pensá-lo enquanto patrimônio da ciência e da tecnologia, mas há, nesse sentido, algumas considerações a serem feitas. Granato e Lourenço (2011, p. 89) apontam que a própria definição desses termos é complexa, e não diferente disso, é a relação estabelecida pelos países para com seus artefatos produzidos no âmbito da ciência e da tecnologia. Sobre isso Lourenço se posiciona:

O patrimônio da ciência continua a ser largamente ignorado pelas políticas nacionais dos diferentes países e pelas cartas internacionais relacionadas com o patrimônio. As razões são de múltipla ordem. Em primeiro lugar, a sua definição é mais complexa do que as de patrimônio arqueológico ou patrimônio natural, por exemplo. Na realidade, qual o âmbito do patrimônio da ciência e que manifestações pode ter? Trata-se de um conceito de considerável complexidade, derivada em parte pela dificuldade em definir ciência. Em segundo lugar, na esmagadora maioria dos países, a sua real dimensão é desconhecida. O patrimônio da ciência é a ‘matéria negra’ do universo do patrimônio, o que tem como consequência que seja destruído sem que sequer nos apercebamos. O que nunca existiu não pode passar a não existir. Em terceiro lugar, e à exceção das coleções que se encontram nos museus, 90% do patrimônio da ciência encontra-se em instituições que não possuem nem vocação, nem missão, nem orçamento, nem pessoal qualificado, nem, muitas vezes, sensibilidade para a sua preservação e divulgação. [...] Finalmente, e em quarto lugar, o patrimônio da ciência é geralmente pouco valorizado pelos atores que poderiam e deveriam ter um papel crucial na sua preservação e promoção: os cientistas e os historiadores da ciência. (LOURENÇO, 2009, p.47)

Fica evidente com o discurso de Lourenço (2009), que os objetos da ciência tendem a ter seu potencial informativo desperdiçado por haver um desmerecimento desse patrimônio. Ainda que sua fala seja voltada para a Europa, ela também pode ser colocada para o Brasil. A perspectiva de Granato e Lourenço (2011, p. 86) reforça a ideia de desvalorização desse patrimônio: “Sua utilização como fontes primárias é muitas vezes questionada e muito pouco praticada, especialmente no Brasil”.

O desmerecimento desses artefatos está vinculado à desvalorização de

outros tipos de patrimônio. Há em nossa sociedade, a personificação do conceito de patrimônio em objetos da arte ou em monumentos da arquitetura, porém o termo “Patrimônio” foi recentemente modificado para compreender todos os bens materiais e imateriais aos quais foram atribuídos valores e anteriormente não eram contemplados (na prática) pelo conceito, estes que de acordo com Martins (2015, p. 52). Segundo Endere (2009, p. 19, tradução própria), “essa mudança foi motivada, em primeiro lugar, pela expansão do conceito de patrimônio que ultrapassou em muito a ideia tradicional de monumentos e, em segundo lugar, pelo papel político, econômico e social que assumiu através dos anos”. A definição do termo “patrimônio cultural”, aqui no Brasil, é assegurada no Art. 216 da Constituição federal de 1988:

Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

- as formas de expressão;
 - os modos de criar, fazer e viver;
 - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;
- as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;
- os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.
- § 1º O Poder Público, com a colaboração da comunidade, promoverá e protegerá o patrimônio cultural brasileiro, por meio de inventários, registros, vigilância, tombamento e desapropriação, e de outras formas de acautelamento e preservação. (BRASIL, 1988)

É possível inferir, através desse trecho, que o conceito de patrimônio cultural foi ampliado para compreender todas as manifestações culturais. Dentro dele, destacam-se para este trabalho as produções científicas. Segundo Novaes (2018, p. 24), “pode-se entender como patrimônio científico todo o conjunto de bens materiais e imateriais que constituem alguma evidência das atividades científicas. Esses bens podem ser fruto do processo científico ou ainda objetos usados para a produção de conhecimento”.

Reconhecer conjuntos desta tipologia como bens patrimoniais, gera, por conseguinte, a preocupação com outros fatores, tais como a sua preservação e divulgação. Neste sentido, Granato, Camara e Maia (2013, p. 3-4) afirmam que os primeiros centros de divulgação, museus de objetos tecnológicos e científicos, no Brasil, acompanharam as tendências mundiais, espalhando-se a partir de 1980. Na mesma década surge o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) “criado no

âmbito do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e, posteriormente, vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT)" (GRANATO; CAMARA; MAIA, 2013, p. 4). Ainda, de acordo com os autores, na década seguinte foi inaugurado o Museu da Vida da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), também voltado para a divulgação científica. Ambas as instituições são destaques relevantes na preservação do patrimônio científico no Rio de Janeiro.

Quanto ao sincrocíclotron, acreditamos que este também pode ser entendido como documento. Meneses (1998, p. 91) nos comunica sobre as características dos objetos, ao afirmar que estes possuem atributos intrínsecos na sua natureza material, que possibilitam leituras e inferências através dos inscritos inerentes a eles, que por vezes, relatam diversos fenômenos do ambiente em que eles se encontravam através das marcas de uso. Mas, há, ainda, as informações externas, que devem ser analisadas em contexto social e contextual, pois os artefatos estão permanentemente sujeitos a transformações de todas as espécies, em particular de morfologia, função e sentido, isolada, alternada ou cumulativamente. Isto é, "os objetos materiais têm uma trajetória, uma biografia." (MENESES, 1998, p. 92). Segundo Meneses (1998, p. 95), documento é um suporte de informação, que está presente nos objetos, podendo ou não ser um documento de nascença, ou seja, ser criado para atender a essa função ou se tornar com o decorrer do tempo. Contudo, nem todo objeto é um documento, o mesmo se torna documento apenas à medida em que é evocado seu potencial de portar informações. Logo, podemos inferir que o documento nasce do reconhecimento do potencial para informar, o que, como já apresentado, é uma questão para o patrimônio da ciência e tecnologia, que pode ser observada no caso do sincrocíclotron.

Se assumirmos o potencial do sincrocíclotron como documento, temos a necessidade de questionar que tipos de informação ele pode nos proporcionar. Nota-se que o instrumento se insere em muitas relações políticas e sociais, sua biografia está vinculada à história da ciência. Ao mesmo tempo, ele também pode ser inserido na conceituação de Nora (1993), enquanto um "lugar de memória". O autor explica que estes lugares nascem de uma memória não espontânea, na medida em que ancorada na história, e ainda que estão condicionados a serem incumbidos de imaginação e significados. Ainda assim, possuem características materiais diversas e nem sempre surgem imediatamente com o propósito de serem "lugares de memória", mas acabam tornando-se, pois permitem a construção de uma memória,

ligada à visualização de um acontecimento supostamente ocorrido no passado e de forte carga simbólica para um ou mais grupos sociais. Vale apresentar ao instrumento em foco, o sincrocíclotron, algumas questões que podem auxiliar na valorização do mesmo como um "lugar de memória", como: O que o sincrocíclotron nos traz que permite visualizar lembranças e símbolos? Quais grupos compartilham sua memória histórica?

Por fim, o sincrocíclotron abre possibilidades para diversas questões, como, por exemplo, a solução que foi apresentada para a preservação dele. O instrumento, após anos em desuso no local onde foi construído e após muitas tentativas, foi doado para o MAST, que neste período ainda não detinha uma política de aquisição e descarte de acervos. Na plataforma que foi construída para ele, permaneceu, coberto por uma lona, se distinguindo da ambiência do campus. O resgate permitiu que este instrumento chegasse até a atualidade sem ser descartado ou desmontado por completo, soluções estas que normalmente são apresentadas a instrumentos da ciência e tecnologia obsoletos ou em desuso. Atualmente detemos o conhecimento de que o resgate não é o suficiente para assegurar a preservação de um objeto, há necessidade da divulgação, para que seu conteúdo não caia em "esquecimento", e da conservação material, para que ele permaneça como um símbolo do passado. O que nos permite questionar e analisar criticamente como a preservação desse acelerador se dá dentro do Museu de Astronomia e Ciências Afins e, como isso está relacionado com a trajetória desse instrumento na história da ciência e tecnologia.

Podem ser apontadas algumas questões às quais este trabalho visa responder, tais como: que usos teve o sincrocíclotron no passado, presente e quais poderá ter futuro? Que valores podem ser atribuídos a ele? Na esfera documental, qual é sua capacidade de informar? É possível este instrumento ser consagrado como lugar de memória da ciência e tecnologia brasileira? Por que preservar um instrumento que foi levado a um esquecimento intencionalmente? Como realizar sua preservação através da divulgação?

Os objetivos específicos que nortearam esta pesquisa são: I) realizar um levantamento do histórico do instrumento, através da metodologia da "biografia dos objetos", averiguando os eventos políticos que estiveram na sua origem e posterior trajetória; II) relacionar o objeto com o cenário atual do conhecimento e políticas de patrimônio da ciência e tecnologia; III) apurar o potencial do instrumento como documento, capaz de transmitir conhecimento e informação; IV) analisar a

importância de manter a lembrança do sincrocíclotron, e do que ele simboliza.

O objetivo geral que guiou este trabalho foi elaborar uma reflexão sobre a história, preservação e divulgação do sincrocíclotron no MAST, utilizando-nos dos conceitos de documento, patrimônio e lugar de memória, partindo do pressuposto de que esse mesmo instrumento esteve inserido nos processos de institucionalização da Física e da própria História da Ciência no Brasil.

O interesse pessoal por esse objeto e a abordagem que se pretende adotar se deram após as práticas de resgate, realizadas pela servidora do MAST, Ozana Hannesch, especialista em conservação de papel, atuante no LAPEL, e por mim, do conjunto de plantas de montagem do sincrocíclotron de 21 polegadas da coleção museológica do MAST. O trabalho de resgate consistiu em analisar o estado de conservação das plantas em acetato de celulose, separar as plantas que se encontravam grudadas, quantificar, medir, acondicionar individualmente, agrupar os conjuntos e propor medidas de conservação¹. Naquele momento, foi observada a necessidade de ressaltar a importância de bens materiais ligados à produção científica brasileira. Ainda, observou-se a necessidade de investigar o passado histórico do sincrocíclotron e relacioná-lo com as questões políticas e sociais, a fim de promover a sua valorização e reconhecimento.

Nesse sentido, as falas anteriormente colocadas por Lourenço (2009) expressam com clareza a posição desfavorável que o patrimônio da ciência se encontra comparando-o aos demais tipos de patrimônio. A autora ainda reforça esse parecer negativo com: “independentemente das razões, gera alguma perplexidade que porventura 90% da história da ciência publicada tenha sido feita ignorando estes objetos” (LOURENÇO, 2009, p. 47). Dito isso, a legitimidade científica desta pesquisa reside em possibilitar que objetos de ciência como o sincrocíclotron sejam cada vez mais considerados como fontes documentais por historiadores da ciência, que possam ser valorizados como patrimônio dentro do espaço museológico do MAST e, também, que suas memórias possam ser preservadas e compartilhadas. A escassa literatura existente sobre o projeto sincrocíclotron aborda este tipo de objeto sob a perspectiva política e/ou científica; essas concepções podem ser vistas no

¹ SILVA, Karolaine Lins. A conservação do conjunto de plantas do sincrocíclotron: ações emergenciais. 2021. 101 f. Trabalho de conclusão de curso (graduação em conservação e restauração) - Escola de Belas Artes, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2021.

livro de Andrade (1999) e no artigo de Santos (2013). Nesse contexto, essa pesquisa será a primeira a abordá-lo como patrimônio da ciência e apontar a importância de suas informações simultaneamente para a ciência (no caso, a física) e para a história da ciência brasileira.

Este trabalho também pretende contribuir aos pesquisadores ligados às áreas patrimoniais da ciência, tais como museólogos e arquivistas, pois espera trazer à tona o potencial do instrumento sincrocíclotron para fornecer informações e fomentar o conhecimento sobre os eventos históricos que lhe deram origem e, ainda, sobre as personalidades que se envolveram em seu projeto de montagem. Ademais, espera contribuir para a reunião do conjunto de documentos e objetos ligados ao sincrocíclotron, atualmente disperso nas coleções museológica e arquivística do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). Outrossim, ainda espera estar atuando na preservação da história e da memória científica do Brasil através da divulgação do seu patrimônio científico.

Neste trabalho serão abordados os aspectos sociais e políticos para a compreensão do fenômeno do desenvolvimento científico no Brasil. Primeiramente, será usado para a fundamentação teórica o livro da historiadora Ana Maria R. de Andrade intitulado: *Físicos, Mésons e Política: a dinâmica da ciência na sociedade* (1999). A escritora é doutora em História pela Universidade Federal Fluminense – UFF, e pesquisadora titular aposentada no Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST. A obra contém um panorama dos processos políticos e sociais que envolveram a produção científica no Brasil no período pós Segunda Guerra; também, apresenta com riqueza de detalhes as relações entre cientistas, políticos e militares que foram estabelecidas durante esse período, as quais, segundo a autora, constituíram uma "rede da energia atômica". Além disso, a leitura dessa obra permitirá uma compreensão histórica geral desse cenário, e ainda contribuirá para o aprofundamento dos conhecimentos sobre o projeto sincrocíclotron, pois o mesmo é contemplado em seu livro. Ainda da autora, pretende-se usar o artigo *Alianças estratégicas no processo de criação da CNPq* (2016), que aborda o contexto político e social das relações estratégicas que cercam a compra de um acelerador de partículas. Ademais, será utilizada na bibliografia outro artigo da mesma autora, *Os aceleradores lineares do general Argus e sua rede tecnocientífica*, escrito em coautoria com Aldo de Moura Gonçalves. Por fim, foi realizada uma entrevista com a pesquisadora em foco, para complementar as informações sobre a biografia do

objeto após sua montagem ser finalizada e ele ser recebido no MAST.

Outra obra de referência teórica utilizada no projeto é o livro de Bruno Latour *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedades afora* (2000). O antropólogo, sociólogo e filósofo francês, cuja obra serviu de inspiração para a formulação do conceito de "rede de energia atômica" de Andrade, nos fornece a possibilidade de compreender a ciência através dos instrumentos.

Do ponto de vista da museologia e preservação, cabe como referencial teórico a produção de Marcus Granato e Guadalupe do Nascimento Campos, *Teorias da conservação e desafios relacionados aos acervos científicos* (2013). A bibliografia desses autores migra para a área do patrimônio científico, expressando alguns conceitos mais recentes dessa área e ainda expondo as dificuldades em volta da conservação de objetos científicos. Ainda sob a perspectiva do patrimônio, foi feito o uso das obras de Marcus Granato e Roberta Nobre Camara, *Valorização do patrimônio científico e tecnológico brasileiro: concepção e resultados preliminares* (2013); Marcus Granato e Marta C. Lourenço, *Reflexões sobre o patrimônio cultural da ciência e tecnologia na atualidade* (2011); e Marta C. Lourenço, *O patrimônio da ciência: importância para a pesquisa* (2009). Todas essas obras apresentam um panorama atual da concepção do patrimônio ligado à ciência. Outros autores utilizados são: Françoise Choay, *A alegoria do patrimônio* (2006); Márcia Chuva *Fundando a nação: a representação de um Brasil barroco, moderno e civilizado* (2003); Dominique Polout *A razão patrimonial da Europa* (2012), que são textos reflexivos sobre o conceito de patrimônio em si. As linhas de pensamento que se pretende seguir com essas obras visam observar a dinâmica por trás do conceito geral de patrimônio; compreender o patrimônio da ciência e a sua importância para a sociedade e desenvolvimento acadêmico; e apresentar os esforços feitos no Brasil para que o mesmo não seja perdido e possa ser reconhecido.

Com a finalidade de mapear os eventos envolvidos na montagem do sincrocíclotron de 21 polegadas, e as múltiplas situações que o colocaram em seu atual estado de conservação, como integrante do acervo museológico do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST, foi realizada uma pesquisa dentro da literatura em história das ciências no Brasil. Chegamos na compreensão do processo de institucionalização das ciências no Brasil, no período pós Segunda Guerra Mundial, onde foram analisados os impactos das relações políticas e sociais para o projeto sincrocíclotron. Com isso, esta pesquisa proporciona uma nova concepção para

esse instrumento, que por hora encontra-se em um relativo apagamento decorrente da pouca relevância que lhe foi dada, na medida em que não obteve êxito científico.

Não sendo suficiente, houve necessidade de dar continuidade com a pesquisa exploratória, com objetivo de entender a fundo as principais motivações que levaram o MAST a realizar a aquisição do instrumento e como esse processo se deu. Para tanto, foi realizada uma entrevista com a pesquisadora do MAST Ana Maria R. de Andrade, que não só acompanhou a chegada desse instrumento à instituição, mas, também desenvolveu um longo trabalho sobre os principais aspectos que circundaram a sua concepção e construção. Além disso, para compreender as motivações que levaram o diretor do MAST daquele período (Henrique Lins de Barros) a aceitar a doação do sincrocíclotron, foi analisada a documentação e correspondência institucional dos anos de 1997 e 1998, período em que se deram as negociações. Finalmente, no que tange à preservação que foi dada ao instrumento desde sua chegada, foram analisados os documentos internos do MAST, licitações e projetos, voltados para a salvaguarda deste instrumento.

Por fim, para sustentar os argumentos em favor de sua importância patrimonial, foi realizada uma busca na literatura existente, acerca dos valores que podem ser agregados a objetos de ciência e tecnologia, e a esse instrumento em particular. Essa parte da dissertação pretendeu demonstrar as possibilidades de preservação e divulgação científica ligadas a esse instrumento, que atualmente encontra-se "invisível" dentro do conjunto do acervo museológico do MAST, mal protegido contra o desgaste devido ao clima da cidade do Rio de Janeiro.

O primeiro capítulo introduz ao tema da institucionalização da física dentro das universidades. Neste primeiro momento é possível acompanhar o percurso de desenvolvimento dessa área através dos principais núcleos, da Universidade de São Paulo e da Universidade do Brasil. Esses núcleos foram importantes na formação dos profissionais que viriam a atuar em diversas linhas de pesquisas, mas especialmente na física de partículas. Ainda nesse capítulo, é possível compreender a formação de duas instituições que são fundamentais na biografia do sincrocíclotron, o CBPF e o CNPq, dando um contexto amplo do desenvolvimento da física e dos pesquisadores dentro destas instituições.

O segundo capítulo introduz o leitor às especificidades e seus respectivos modos de funcionamento dos aceleradores de partículas, dando um panorama dos tipos e funcionamento. Neste capítulo é possível observar a importância dessa

máquina naquele período, onde todo laboratório atualizado almejava a máquina. O sincrocíclotron entra nesse contexto como uma máquina capaz de alcançar altas energias, porém sua usabilidade foi contestada. Outrossim, o capítulo possibilita a compreensão do projeto dos sincrocíclotrons. A última parte desse trata das possibilidades do sincrocíclotron enquanto instrumento científico e patrimônio de ciência e tecnologia.

O terceiro capítulo é a terceira fase da biografia desse instrumento. Nele é tratado a transferência do sincrocíclotron para o Museu de Astronomia e Ciência Afins. Nesse capítulo foi fundamental a utilização das fontes arquivísticas e da entrevista realizada com a pesquisadora e principal recolhadora do instrumento sincrocíclotron. Além disso, nesta terceira fase é introduzido e justificado a importância da Proposta Expográfica, produto da pesquisa juntamente com a biografia do objeto. Neste projeto são apresentadas as possibilidades expositivas do sincrocíclotron, juntamente com a articulação desse instrumento com o acervo da instituição.

CAPÍTULO 1

Capítulo 1: O sincrocíclotron na história da ciência no Brasil

Falar sobre o instrumento sincrocíclotron nos leva, quase que obrigatoriamente, ao seu contexto de criação, que é vasto. Enquanto um aparelho intrinsecamente ligado à produção da física no Brasil, é impreterível mencionar a trajetória dessa disciplina, que aliás se confunde com a história da institucionalização e profissionalização das ciências no Brasil, de um modo geral. O movimento pela criação das universidades será o ponto de partida para essa reflexão, mesmo que o cenário apropriado para isso advenha, também, de outras circunstâncias.

As universidades brasileiras são hoje a principal fonte de conhecimento e disseminação científica; contudo, nem sempre foi assim. O movimento pela junção das escolas profissionais, predominante fonte de capacitação até a década de 1920, em instituições universitárias, ganhou forte impulso nesse período, devido à mobilização de determinados estudiosos, que estavam à frente de seu tempo, que reconheciam a importância da ciência e da formação de agentes capazes de contribuir para o avanço da produção científica brasileira.

Os esforços foram numerosos. No decorrer desse trabalho, destacaremos nomes de personalidades brasileiras e estrangeiras que contribuíram para o estabelecimento das universidades e de um novo modelo de ensino superior. Todavia, o conservadorismo exacerbado do período influenciou diretamente nas dificuldades em disseminar esse ideal de educação. Nesse sentido, havia os interesses religiosos, que dificultaram a reestruturação dos currículos universitários da época. Outro ponto que marcou negativamente a criação das universidades no Brasil, foi a dificuldade de manter em funcionamento cursos que fugiam do padrão tradicional. De todo modo, na década de 1930 foram criadas as primeiras universidades no Brasil com foco na pesquisa em ciência: a Universidade de São Paulo (USP), em 1934, e a Universidade do Distrito Federal (UDF), em 1935. O período pós Segunda Guerra Mundial estimulou os investimentos em avanços científicos e tecnológicos; seguindo a tendência mundial, os intelectuais, pesquisadores e demais setores das elites brasileiras iniciaram uma articulação visando a criação de instituições que financiassem a produção e capacitação científicas. Nesse contexto, a criação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF foi uma grande conquista, já que o órgão nasceu com o único objetivo de

suprir essa demanda e financiar a pesquisa e os pesquisadores brasileiros na física, em particular na física nuclear

A criação do Conselho Nacional de Pesquisas (atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq) se deu nesse mesmo contexto, sob a demanda nacional de compreender, manipular e produzir energia nuclear. Esta instituição foi a principal responsável pelo processo de montagem e financiamento do sincrocíclotron, tendo em vista que os aceleradores dessa tipologia eram de suma importância para a produção de energia nuclear. Ainda que os interesses estivessem voltados para a produção de energia e a descoberta e exploração de jazidas de minérios radioativos, o CNPq também foi responsável pela formação e doutoramento de muitos cientistas brasileiros. Até o período de 1955, as bolsas eram concedidas pelo Conselho Deliberativo do órgão, sob forte influência do presidente da instituição, Álvaro Alberto, segundo afirmam Varela, Domingues e Coimbra (2013).

O sincrocíclotron de 21 polegadas, instrumento ao qual esse trabalho se dedicará, foi projetado e produzido pela Universidade de Chicago e comprado pelo Brasil na década de 1950. Ao longo da dissertação, serão analisados os principais eventos que contribuíram para a sua aquisição, montagem, abandono e musealização, levando em consideração que todos esses eventos, políticos, científicos ou sociais, positivos ou negativos, contribuíram para a biografia desse objeto. Pretende-se alcançar com isso, um argumento com base histórica para a preservação e divulgação do conteúdo informativo e simbólico que o instrumento carrega.

Neste capítulo, em particular, serão analisadas as relações políticas e sociais que consideramos mais importantes para compreender a construção desse instrumento. Sendo assim, trataremos de aspectos históricos relativos à criação das Universidades de São Paulo, do Distrito Federal e do Brasil (UB), do CBPF e, ainda, do CNPq. Como conceito-chave para entender a importância de algumas personalidades para a criação e consolidação dessas instituições, utilizaremos a noção de "rede de energia atômica".

1.1 A institucionalização da ciência no Brasil

A ciência no Brasil não é algo recente, ao contrário. Caso fossemos analisar todas as conjunturas, ideias, trâmites, organizações e associações que levaram ao nosso atual cenário científico, teríamos que analisar o trabalho de gerações, anos e anos de articulações, partindo, pelo menos, das instituições culturais, científicas e de ensino superior criadas no Brasil logo após a chegada de D. João VI. Para este trabalho, contudo, não se faz necessário tanto. Aqui limitaremos nossa análise aos anos que antecederam a criação do CBPF e do CNPq, as duas instituições que mais fomentaram a física no país na segunda metade do século XX (ao lado da USP). Assim, partimos nossa breve análise pelas décadas de 1920 e 1930, consideradas pela historiografia o marco inicial do processo de profissionalização da ciência e reorganização do sistema educacional brasileiro, a qual influenciou na produção de conhecimento científico.

Fávero (2006) nos mostra que há muito no Brasil, já existia a vontade de criar uma Universidade, mas sempre houve movimentos contrários. Algumas análises apontam a Coroa Portuguesa como um fator negativo; outras, que não havia demanda econômica e social; outras, ainda, que a Igreja foi a principal força contrária. No caso da física, seu desenvolvimento inicial se deu na Academia Real Militar, e, assim como ela, outros núcleos foram formados ainda no período monárquico. As fontes nos permitem observar que mesmo esses nichos que foram criados, só foram possíveis para atender uma demanda do Estado, que precisava de profissionais capacitados para exercer funções técnicas e/ou administrativas. O ano em que a família real veio para o Brasil, foi, sobretudo, valoroso nesse sentido. Nele, foi criado por decreto o Curso Médico de Cirurgia na Bahia e uma escola Anatômica, Cirúrgica e Médica no Rio de Janeiro, que se tornaram a gênese das atuais faculdades de medicina das Universidades Federais da Bahia e do Rio de Janeiro, respectivamente.

Ainda com caráter profissional, e igualmente logo após a chegada da família real, foram criados dois outros eixos de formação superior. Primeiramente, a Academia Real Militar, que foi o núcleo inicial da escola de engenharia (Escola Politécnica) da Universidade Federal do Rio de Janeiro, e depois, os cursos jurídicos, dentro de entidades religiosas como o Mosteiro de São Bento e o Convento São Francisco. Todos esses cursos superiores, segundo Fávero (2006), estavam voltados para a elite.

Mesmo no período do Império, já existia a demanda por uma universidade; o

próprio imperador, em 1889, afirmou essa necessidade, na sua Fala do Trono. Já após a Proclamação da República, o ensino superior tornou-se responsabilidade não apenas do Poder Central, mas também dos governos estaduais. Segundo Fávero (2006), o ensino "não oficializado", ainda que apoiado pelo Governo Federal, tornou-se "livre" em 1911, o que, em contrapartida, possibilitou o surgimento de algumas universidades, tais como as de Manaus, São Paulo e Paraná, respectivamente em 1909, 1911 e 1912. A Universidade do Rio de Janeiro (URJ) foi a primeira criada oficialmente pelo Governo Federal, em 1920. Tratava-se da reunião das três escolas profissionais de tradição: Medicina, Engenharia e Direito. A URJ teve importante papel na década de 1920, na medida em que a partir de sua criação, debates foram reavivados acerca do ensino superior e, por mais que a instituição estivesse limitada, ela constituiu a primeira universidade federal do Brasil, e deu origem à Universidade do Brasil (UB).

Os anos 20 se destacam dos anteriores como um estopim para o desenvolvimento da ciência brasileira. Antes disso, já se fazia ciência, mas nesta década o anseio pela profissionalização da atividade científica cresceu dentro das instituições, assim como a demanda por investimento governamental. Schwartzman (1979) sugere que tal comportamento reformista pode ter sido acarretado pela chamada Grande Guerra (a 1ª Guerra Mundial), com um reaproveitamento de questões que estavam sendo articuladas na Europa. Outrossim, no período foram criadas duas das organizações que iniciaram o movimento a favor da ciência e educação: a Academia Brasileira de Ciências (ABC) e a Associação Brasileira de Educação (ABE) (SCHWARTZMAN, 1979). A primeira, por sua vez, já existia desde 1916, mas com denominação de Sociedade Brasileira de Ciências. A então direção da mesma era constituída por:

Henrique Morize, diretor do Observatório e professor da cadeira de física experimental da Politécnica, foi seu primeiro presidente, cargo que exerceu até o ano de 1930, quando faleceu. Além de Morize, compunham a primeira diretoria: J.C. da Costa Sena e Juliano Moreira (vice-presidentes), Alfredo Lofgren (secretário-geral), Roquette-Pinto (1º secretário), Amoroso Costa (2º secretário) e Alberto Betim Pais Leme (tesoureiro). (SCHWARTZMAN, 1979, p. 163).

A Academia Brasileira de Ciências contribuiu para a propagação do ideal da "ciência pura", que, por exemplo, ainda não se fazia presente dentro das escolas

politécnicas, as principais instituições formadoras no âmbito das ciências da natureza (ao lado das faculdades de medicina), até o momento, no Brasil. A difusão da "ciência pura" ocorreu por meio de reuniões, de publicações da Revista da Sociedade Brasileira de Ciências (que depois, passou a se chamar de Revista de Ciências e, em 1926, Anais da Academia Brasileira de Ciências) e pelas conferências que organizavam com a presença de conferencistas estrangeiros, dentre os quais destacam-se os nomes de: Émile Borel; E. Gley; Henri Abraham; H. Piéron; Albert Einstein; Paul Janet; Emile Marchouy e George Dumas (SCHWARTZMAN, 1979).

O sistema educacional de nível superior no Brasil, até a década de 1920, não privilegiava a pesquisa científica, como dito antes, mas era formado por escolas profissionais; para que o cenário mudasse, foi necessário reavaliar as prioridades e propagar a pesquisa científica. Um passo importante para alcançar um novo sistema foi a fundação da ABE, em 1924. Ela se voltava a atividades de extensão, pesquisa, elaboração de projetos de lei e organização de conferências. Uma das questões debatidas era a importância da criação de uma universidade. Segundo Schwartzman (1979), a tendência do período era enfrentar a problemática do sistema educacional em todos os níveis, simultaneamente. A participação da ABE nos meios intelectuais acabou por se destacar com o Movimento da Educação Nova, o qual deixou em evidência os nomes de Anísio Teixeira e Fernando de Azevedo.

O Movimento visava, inicialmente, a reformulação do ensino de primeiro a segundo grau, mas suas propostas não convergiam com as da Igreja Católica. Enquanto a ABE queria um ensino moderno e uma nova metodologia, a Igreja ansiava pela permanência do tradicionalismo, que por vezes já tinha se mostrado uma barreira à penetração de novas perspectivas metodológicas educacionais.

A articulação sobre o novo ensino se deu em dois cenários no ano de 1927; primeiramente através dos inquéritos e, depois, com as conferências. O primeiro inquérito sobre o ensino universitário foi presidido por: “Domingues Cunha, Roquette- Pinto, Ferdinando Labouriau, Inácio de Azevedo Amaral, Levi Carneiro, Raul Leitão da Cunha e Vicente Licínio Cardoso” (SCHWARTZMAN, 1979, p. 167). As questões articuladas estavam em torno dos seguintes temas:

[...] o melhor modelo de universidade a ser aqui adotado; a validade de se incluírem no regime universitário os institutos de pesquisa; a didática a ser empregada; a conveniência dos auxílios financeiros por

parte dos governos estaduais ao governo federal; e, finalmente, sobre certos aspectos da profissionalização do professor universitário, tais como sua situação financeira e a necessidade do tempo integral. Os resultados desse inquérito foram publicados por O Estado de S. Paulo em 1929. (SCHWARTZMAN, 1979, p. 167).

As conferências eram um fórum para expor trabalhos e, também, projetos e, além disso, procurar apoio. Ainda em 1927, segundo Schwartzman (1979), tiveram início as Conferências Nacionais de Educação, sediadas em Curitiba, Belo Horizonte e São Paulo. Pode-se inferir que ambas as articulações tiveram efeito positivo, pois em 1927 foi criada a Universidade de Minas Gerais. Na resposta ao Inquérito da ABE, o Conselho Universitário desta universidade afirmava que: "às universidades brasileiras deve ser outorgada plena autonomia econômica, didática, administrativa e disciplinar, assegurada a visibilidade delas por patrimônio próprio" (SCHWARTZMAN, 1979, p. 167). Era introduzida, assim, a questão que perdurará por toda a sistematização do ensino universitário: a autonomia.

A idéia de uma universidade que desenvolvesse a pesquisa e a atividade cultural de forma livre e independente, separada tanto do ensino profissional quanto "dos preceitos e processos econômicos ótimos", era uma contribuição nova e importante do movimento educacional da ABE. (SCHWARTZMAN, 1979, p. 168-169).

Ambicionava-se nesse período que o novo sistema educacional rompesse com o modelo tradicional, que tratava as ciências e as letras com utilitarismo, ou seja voltado para as práticas que geravam um retorno financeiro imediato (LABOURIAU, 1929 apud SCHWARTZMAN, 1979). Tobias Moscoso expressou também uma perspectiva sobre a não intervenção do Estado nas Universidades:

A obra seria, não inteiramente frustrada, mas grandemente lesada, pela intervenção do Estado na gestão de tais institutos, principalmente no que se refere às questões didáticas. Sou, pelo que me ensinam as lições de outros países e pelo que sei do nosso, partidário decidido da completa autonomia das universidades, de sua independência integral em relação ao governo e até ao Poder Legislativo. (MOSCOSO, 1929, apud SCHWARTZMAN, 1979, p. 169).

A universidade, ou o modelo idealizado dela, deveria ser livre de imposições políticas e desvinculada de acepções tradicionais de pesquisa e ensino. Segundo os defensores desse modelo, a organização dos objetivos das universidades deveria ser definida levando em consideração o caráter autônomo, a especificidade dos

ensinos profissional e científico, e um modelo de pesquisa livre. As universidades poderiam ser nacionais ou regionais, no que tange à sua esfera administrativa e, ainda assim, carregar elementos caracterizadores de uma singularidade nacional. Deveriam, ainda, ser fonte de aprimoramento cultural através de cursos que favorecessem o mesmo.

Como foi dito, a primeira universidade brasileira foi fundada em 1909, em Manaus (FÁVERO, 2006, p. 21), e em 1920, foi fundada a Universidade do Rio de Janeiro (UFRJ). Segundo Schwartzman (1979, p. 171), essas instituições eram “simples aglomerações de escolas profissionais, às quais uma frágil reitoria sem muitas funções, era acrescentada”. Apenas após a Revolução de 30, algumas ideias propostas pela Associação Brasileira de Educação foram incorporadas na legislação brasileira, nos decretos 19.850, 19.851 e 19.852 de 11 de abril de 1931, conhecidos como Reforma Francisco Campos (SCHWARTZMAN, 1979). No que tange ao Estatuto das Universidades, o Decreto 19.851 determinava que:

Art. 2º A organização das universidades brasileiras atenderá primordialmente, ao critério dos reclamos e necessidades do país e, assim, será orientada pelos fatores nacionais de ordem psychica, social e econômica e por quaisquer outras circunstâncias que possam interferir na realização dos altos desígnios universitários.

Art. 3º O regime universitário no Brasil obedecerá aos preceitos gerais instituídos no presente decreto, podendo, entretanto, admitir variantes regionais no que respeita á administração e aos modelos didáticos.

Art. 4º As universidades brasileiras desenvolverão ação conjunta em benefício da alta cultura nacional, e se esforçarão para ampliar cada vez mais as suas relações e o seu intercambio com as universidades estrangeiras (BRASIL, 1931b).

É possível perceber que alguns objetivos convergiram com as propostas da ABE, inclusive podemos concluir, através de Schwartzman (1979), que o próprio Francisco Campos almejava apoio e não tinha um modelo claro de universidade e, partindo disso, elaborou sua reforma com base nas articulações e modelos anteriores. Ainda que a proposta favorecesse a pesquisa científica, por si só isso não bastava, era necessária autonomia administrativa. No entanto, segundo esse autor, “autonomia requer prática, experiência e critérios seguros de orientação” (SCHWARTZMAN, 1979, p. 173), justamente o que estava escasso no período.

A reforma de Francisco Campos trouxe ainda mais dois decretos benéficos à

educação brasileira, o 19.850 (BRASIL, 1931a), que criou o Conselho Nacional de Educação, “órgão de assessoria do ministro [...] nomeado pelo presidente da República, com amplas funções de assessoramento e decisão de última instância, entre as quais a de ‘firmar as diretrizes do ensino primário, secundário, técnico e superior [...]’” (SCHWARTZMAN, 1979, p. 174). O outro, decreto 19.852 (BRASIL, 1931c), reorganizou a Universidade do Rio de Janeiro, dos cursos até as matrículas; contudo, e mais uma vez, a autonomia foi abandonada.

A URJ, após a reorganização de Francisco Campos, seria constituída por nove institutos: Faculdade de Direito; Faculdade de Medicina; Faculdade de Educação, Ciências e Letras; Escola Politécnica; Escola de Minas e Metalurgia de Ouro Preto; Faculdade de Farmácia; Faculdade de Odontologia; Escola Nacional de Belas Artes e Instituto Nacional de Música (BRASIL, 1931c; FÁVERO, 2000). A reorganização levou a Universidade a ser administrada por um Reitor e um Conselho Universitário, que viria a ser fundamental na discussão de algumas ideias acerca do papel desta instituição, como o intercâmbio de conhecimento, através do apoio a extensões universitárias e cursos administrados por professores de fora do Brasil. O Conselho tornou explícitas essas ideias no anteprojeto encaminhado para a Assembleia Constituinte de 1933-1934, quando afirma que a URJ está destinada "a difundir e desenvolver o ensino artístico, técnico, científico e cultural; a estimular as investigações [...]; a elevar o nível de cultura geral, concorrendo para a educação do indivíduo e da coletividade [...]" (FÁVERO, 2000, p. 53).

Outrossim, mesmo que a priori a reforma estivesse levando em consideração as articulações sobre a educação brasileira, que já vinham sendo elaboradas, a mesma acabou por se dissociar daquelas propostas. Uma das críticas que ficou em evidência na leitura de Schwartzman, acerca de tal processo histórico, é que o modelo não previa a singularidade de cada instituição de ensino e, ainda, não estimulava competições entre universidades, tal como temos atualmente, um cenário onde algumas faculdades e cursos ganham mais destaque que as demais, por seus padrões de excelência. Outra crítica feita ao modelo de ensino que a reforma estava criando está evidente no trecho:

Não existe, neste tributo aparente aos ideais da ciência como cultura, nenhum reconhecimento à importância da pesquisa como produtora, a curto ou a longo prazo, de benefícios sociais e econômicos; nem da idéia da vinculação entre ensino e pesquisa que por muitas décadas havia se irradiado da experiência alemã (SCHWARTZMAN,

1979, p. 175).

Em suma, a autonomia e a pesquisa científica ficaram fora da reforma de Francisco Campos, a qual, “surgida no contexto de um regime forte que se instalava, desincentivou e paralisou o movimento de constituição de um sistema universitário” (SCHWARTZMAN, 1979, p. 176). O fazer pesquisa, o ato de criar e alavancar novos meios e métodos na produção de conhecimento, ficou à margem. Pensando nas pesquisas científicas nas áreas de física, química e biologia, podemos concluir que também não estavam contempladas na reforma.

Um ponto positivo que precisa ser destacado no período é a Universidade do Distrito Federal (UDF), cuja criação, em 1935, trouxe esperança aos intelectuais da ABE. Esse sentimento foi estimulado em grande parte pelo secretário de Educação do Distrito Federal, Anísio Teixeira, um dos reformadores do sistema educacional brasileiro. Estimava-se que a criação de uma Escola de Ciências no âmbito da UDF enfim preenchesse a lacuna de formação de pensadores e pesquisadores de todos os tipos, existentes no Brasil (SCHWARTZMAN, 1979).

Assim é que foram convidados para preencher as diferentes cadeiras que a compunham, entre outros, os matemáticos Lélío Gama e Francisco de Oliveira Castro, o físico Bernard Gross, os geólogos Djalma Guimarães e Viktor Leinz e os biólogos Lauro Travassos e Herman Lent. A esta equipe básica se incorporaram posteriormente, entre outros, na seção de física, Joaquim Costa Ribeiro, então recém- formado na Politécnica; na parte de química, Otto Rothe, do Instituto Nacional de Tecnologia; na parte de botânica, Karl Arens, que havia sido assistente de Rawitscher na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP. (SCHWARTZMAN, 1979, p. 177-178).

O primeiro ano da Universidade foi de precariedades: as instalações não atendiam às necessidades dos cursos, levando os professores e alunos a se deslocarem entre os campi de ensino, que por vezes não eram próximos. Ademais, um dos grandes motivadores dessa instituição, Anísio Teixeira, foi afastado do cargo que tinha dentro da universidade, por motivo da repressão à chamada “Intentona Comunista” em 1935, levando, novamente, a uma descrença na evolução do sistema educacional brasileiro. Com isso alguns professores se distanciaram da UDF (SCHWARTZMAN, 1979).

Ademais, os profissionais que optaram por permanecerem na instituição tiveram de trabalhar com toda a precariedade existente. Alguns dos professores acumulavam cargos, dividiam suas rotinas entre o magistério e ofícios em institutos

de pesquisa, o que, por sua vez, favorecia os professores e alunos. Assim, se os primeiros complementavam a renda através da acumulação de cargos e também aproveitavam as instalações dos institutos para realizar suas pesquisas, o segundo grupo se beneficiava da situação através das visitas aos institutos, já que muitos dos alunos não tinham experiência de laboratório, tampouco tinham saído do Distrito Federal. Neste sentido, a acumulação de cargos dos professores conferia acesso a laboratórios e ambientes que eles, por si só, não teriam possibilidade de frequentar, e a UDF não possuía meios de prover-lhes (SCHWARTZMAN, 1979). O cenário parecia favorável:

Em 1936, o ano letivo foi aberto com as conferências da missão universitária francesa contratada no ano anterior por Afrânio Peixoto, da qual faziam parte renomados professores como Émile Brehier (filosofia), Eugene Albertini, Henri Hauser e Henri Tronchon (história); Gaston Leduc (lingüística), Pierre Deffontaines (geografia) e Robert Garric (literatura). No ano seguinte, formou-se a sua primeira turma e, com isso, Afonso Penna Jr. considerou-a um empreendimento plenamente vitorioso, dando por encerrada sua missão e passando a reitoria a Baeta Vianna, de Minas Gerais, enquanto Roberto Marinho de Azevedo passava a direção da Escola de Ciências a Luís de Barros Freire, do Recife. (SCHWARTZMAN, 1979, p. 179).

Entretanto, mais uma vez o movimento reformista foi parado pelo governo: em 1937 veio o Decreto-Lei da desacumulação de cargos, que segundo Schwartzman (1979), foi desastroso para as universidades. Por efeito, a UDF perdeu parte do corpo docente, que deu preferência a cargos dentro de outras instituições; os que ficaram, desdobravam esforços para manter o tão importante caráter experimental de seus cursos. Contudo, mesmo com uma nova equipe, a UDF acabou por ser fechada em 1939, teve seu acervo transferido para a nova Faculdade de Educação, Ciências e Letras, criada pelo Decreto 19.852 (BRASIL, 1931c) - futura Faculdade Nacional de Filosofia (SCHWARTZMAN, 1979).

Ainda pensando nos efeitos negativos da Lei de Desacumulação, os alunos que não tinham mais a possibilidade de acesso aos laboratórios por meios de seus professores, tiveram de procurar novas soluções para obter experiência prática. Muitos profissionais e estudiosos do período optaram por fazer “bicos” e trabalhos voluntários nas instituições de pesquisa, em prol de se manterem conectados a ambientes de pesquisas. A situação descrita por Schwartzman (1979, p. 182-183) com o decreto de desacumulação, que teve como intuito resolver distorções geradas

pelos baixos salários no serviço público, como os "cabides de emprego", não se resolveu, já que a instabilidade financeira dos professores e pesquisadores continuou.

A dedicação exclusiva e o tempo integral eram vistos, assim como a autonomia administrativa, como essenciais para que as universidades mantivessem e aumentassem o padrão de qualidade de ensino. Mas essas condições não podiam ser aplicadas por escassez de recursos; vale lembrar que a UDF em sua trajetória sofreu amplamente com isso, levando os professores a um verdadeiro malabarismo para se produzir um ensino de qualidade. Dito isso, torna-se evidente que a repercussão da Lei de Desacumulação entre os pesquisadores, faculdades e institutos de pesquisa, não foi positiva, ao contrário disso, foi vista por eles como uma imposição.

A acumulação de um emprego de pesquisa e outro de ensino, em instituições diferentes, permitia que a comunidade científica, de proporções reduzidas, otimizasse sua produtividade, tanto em termos de rendimento do ensino quanto de facilidade de recrutamento de auxiliares de bom nível, muitas vezes sem nenhuma remuneração, para a pesquisa. Desta forma, e pela primeira vez na história da ciência no Brasil, tinha-se formado uma rede de conexões entre os mais variados tipos de instituições (institutos, faculdades, repartições, museus, etc.), integrando cientistas de vários ambientes de trabalho e permitindo muitas vezes superar as limitações materiais e técnicas de cada um deles pelas condições eventualmente mais favoráveis dos outros. Mas não só pelo lado material a produção tinha condições de se otimizar. Pelo convívio quase que diário entre especialistas da mesma área, mas de instituições diferentes, tinha começado a brotar um *sprit de corps*, uma identidade de grupo que fertilizava o trabalho de cada um e que antes só era encontrável a nível das instituições isoladas, como no caso de Manguinhos. (SCHWARTZMAN, 1979, p. 185).

A acumulação era, portanto, uma realidade quase que obrigatória para se trabalhar em instituições de ensino superior. O ideal, o tempo integral, já estava se mostrando mais proveitoso em instituições estrangeiras e, começou a mostrar resultados no Brasil, na Faculdade de Medicina de São Paulo, que obrigatoriamente adotou o modelo para receber financiamento da Fundação Rockefeller. Ainda segundo Schwartzman, no final da década de 1930 houve duas instituições que conseguiram se distanciar da situação generalizada e ganharam destaque, são elas: a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo e o Laboratório de Física Biológica da Faculdade de Medicina da Universidade do Rio de Janeiro (a partir de 1945, transformado no Instituto de Biofísica da Universidade do

Brasil). A primeira foi bem-sucedida por se apoiar no movimento regional, e a segunda, pela presença e esforços de Carlos Chagas Filho.

A empolgação com as Universidades do Rio de Janeiro e do Distrito Federal levou o Ministro da Educação, Gustavo Capanema, a assinalar a importância de haver uma Universidade Nacional, que pudesse ser administrada pela União (FÁVERO, 2000). Segundo Fávero (2000), a proposta de Capanema defendia que a Universidade do Brasil (UB) deveria ter caráter nacional, ou seja, todas as Universidades deveriam seguir o padrão da federal, no que tange às linhas gerais de organização, incentivo ao conhecimento e pesquisa, mas sem que as demais perdessem suas especificações regionais. A UB deveria estar localizada no Distrito Federal e dispor acesso a estudantes de todos do Brasil. A proposta, que foi apresentada em 1935, para a criação da UB, só foi aprovada em 1937; tendo sido inicialmente muito criticada, sua aprovação foi resultado de “uma trama bem-sucedida por parte do Executivo” (FÁVERO, 2000, p. 59-60). Assim, a Universidade do Brasil, seria composta por 15 faculdades, incluindo aquelas incorporadas da URJ. São elas:

- a) Faculdade Nacional de Filosofia, Ciências e Letras; b) Faculdade Nacional de Educação; c) Escola Nacional de Engenharia; d) Escola Nacional de Minas e Metalurgia; e) Escola Nacional de Química; f) Faculdade Nacional de Medicina; g) Faculdade Nacional de Odontologia; h) Faculdade Nacional de Farmácia; i) Faculdade Nacional de Direito; j) Faculdade Nacional de Política e Economia; k) Escola Nacional de Agronomia; l) Escola Nacional de Veterinária; m) Escola Nacional de Arquitetura; n) Escola Nacional de Belas-Artes; e o) Escola Nacional de Música. [...] (FÁVERO, 2000, p. 60-61)

Os institutos seriam os seguintes:

- a) Museu Nacional; b) Instituto de Física; c) Instituto de Eletrotécnica; d) Instituto de Hidroaerodinâmica; e) Instituto de Mecânica Industrial; f) Instituto de Ensaio de Materiais; g) Instituto de Química e Eletroquímica; h) Instituto de Metalurgia; i) Instituto de Nutrição; j) Instituto de Eletrorradiologia; k) Instituto de Biotipologia; l) Instituto de Psicologia; m) Instituto de Criminologia; n) Instituto de Psiquiatria; o) Instituto de História e Geografia; e p) Instituto de Organização Política e Econômica (art. 5º). (FÁVERO, 2000, p. 61-62)

A Universidade do Brasil tornou-se o maior centro de ensino superior do país; seu objetivo abrangia a educação, o ensino e a pesquisa, sendo esse último pouco presente na década de 1930. De acordo com Fávero (2000), a pesquisa se torna mais presente nessa instituição a partir da década 1940. Depois disso houve um

núcleo importante de pesquisa, existente pela presença e atuação de Carlos Chagas Filho, professor catedrático na Faculdade Nacional de Medicina e diretor do Instituto de Biofísica, implantado em 1946. A exemplo disso, podemos citar sua participação em demonstrações experimentais das pesquisas produzidas em torno da produção de eletricidade por seres vivos, e sua presença em orientações de pesquisas de cunho biológico. “A partir de 1948, o trabalho de Carlos Chagas em biofísica passa a ser realizado em duas frentes: continua presente no Instituto de Biofísica, participando, estimulando a pesquisa e formando novos pesquisadores; e inicia a divulgação dos trabalhos, pesquisas e estudos em desenvolvimento” (FÁVERO, 2000, p. 70).

A produção de ciência, dentro da UB, ficou a cargo, em sua grande maioria, da Faculdade Nacional de Filosofia – FNFi. Apesar disso, podemos notar através de Fávero (2000), que é possível observar a atividade de pesquisa em outras unidades, como o próprio Instituto de Biofísica. “É na FNFi, ainda, que são iniciados os trabalhos de investigação em física nuclear teórica, que continuaram, depois, em colaboração com o CBPF. Nessa faculdade, em 1948, é criada a primeira cátedra de física nuclear no País, oferecida ao professor César Lattes [...]” (FÁVERO, 2000, p. 72).

Paralelamente ao que ocorria no Rio de Janeiro no ensino superior, o fomento para a criação da Universidade de São Paulo (USP) veio a partir da década de 1920, que, como já demonstrado, foi um período em que a demanda pela criação das universidades e das pesquisas se sobressaíram. Além disso, houve a Semana de Arte Moderna de 22, um grande marco cultural brasileiro que trouxe à tona algumas ideologias de vanguarda. Ainda assim, a Universidade de São Paulo só foi fundada em 1934 (SCHWARTZMAN, 1979). Segundo Schwartzman, definir como ela seria levou a uma polarização: havia de um lado os que desejavam um modelo de ensino superior que formasse intelectualmente, de acordo com padrões estrangeiros de qualidade e, de outro lado, havia os utilitaristas, guiados pelo professor Vitor da Silva Freire, que pensavam ainda no modelo de ensino superior restrito a formação de profissionais, uma concepção educacional ultrapassada, elitista, contra qual Anísio Teixeira e Fernando de Azevedo se batiam.

O modelo educacional que a USP seguiria foi o que de fato resultou das articulações educacionais e políticas, e talvez por isso a universidade, ao contrário de tentativas anteriores, obteve sucesso mais rapidamente. A Universidade de São

Paulo foi fundada em um período que permitiu o acompanhamento e observação de outras universidades, que desejavam uma posição de destaque e que passaram por dificuldades diversas, assim as personalidades que tomaram a frente no projeto USP já vinham observando alguns pontos positivos e negativos dessas experiências, e trataram de planejar uma instituição que atendesse as demandas regionais e ainda se destacasse no ensino nacional. Isso nos leva às prioridades do estado de São Paulo e aos métodos utilizados para alavancar o ensino em uma instituição recém-criada.

O estado de São Paulo passava por uma fase de industrialização que muito influenciou nas expectativas para com a universidade. Portanto, esperava-se uma instituição superior que formasse uma elite gerencial e profissional, que sairia apta para trabalhar na administração das indústrias. A derrota na Revolução Constitucionalista (1932), ao invés de desanimar, exaltou os ânimos das lideranças em São Paulo, que já vinham perdendo espaço político após a Revolução de 1930. Nas palavras de Julio de Mesquita Filho, diretor do jornal O Estado de São Paulo e cofundador da USP, “não nos parecia menos evidente que só uma reforma radical do aparelhamento escolar do país e a instauração de uma vigorosa política educacional poderiam evitar a catástrofe final que os movimentos de 1922, de 24, de 30 e 32 nada mais faziam do que prenciar” (MESQUITA FILHO, apud SCHWARTZMAN, 1979, p. 194). O projeto educacional passou a integrar a esfera política; era prioridade que a elite cultural passasse por um processo de formação acelerada. Sob esse aspecto, podemos observar que esse processo se assemelhava com a Reforma de Francisco Campos, embora diferisse no que tange à centralização e ao controle político.

A Universidade de São Paulo foi criada “no dia 25 de janeiro de 1934 [...]. O decreto estadual nº 6.283, ao contrário da Lei de Francisco Campos, de 1931, que deu estatutos à universidade brasileira, é sucinto, versado em linguagem clara e direta” (SCHWARTZMAN, 1979, p. 203). Ao analisarmos esse texto, podemos observar a clara preocupação em promover a ciência, a pesquisa e o seu progresso; o compromisso de formar especialistas de todos os tipos, profissionalmente; e de gerar engajamento social através da divulgação.

A Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras detinha o papel de destaque dentro da nova universidade, sendo a principal preocupação dos fundadores escolher um modelo bem-sucedido internacionalmente que melhor atendesse as

necessidades do estado. O modelo que predominou foi o da Universidade Francesa, que também tinha como núcleo uma Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, mas não o atualizado, que separava em duas as escolas de Filosofia e Letras, e de Ciências. “A preferência pela universidade francesa decorria dos interesses pelo seu aspecto institucional e não de uma avaliação dos níveis de excelência de sua produção científica, na área das ciências exatas [...]” (SCHWARTZMAN, 1979, p. 198).

Apesar da nova universidade estar sendo criada sobre os moldes e parâmetros internacionais, seus fundadores tinham consciência que o período era de efervescência ideológica. Assim, Paulo Duarte, Júlio de Mesquita e Armando Salles concentraram seus esforços em uma rigorosa seleção dos professores que iriam ocupar cadeiras, principalmente os que assumiram as disciplinas da área de humanas, de modo que não colocassem os jovens da USP em uma posição de doutrinação, em especial de viés fascista. Outrossim, cabe ressaltar que a necessidade de preenchimento das vagas por estrangeiros se dava em parte por falta de mão de obra qualificada no Brasil. Mesmo já havendo um grupo de cientistas e especialistas nacionais, muitos abdicaram, inicialmente, da responsabilidade de professor, para buscar mais qualificação no exterior, como no caso dos nomes cogitados de “Theodoro Ramos para a cadeira de análise matemática ou matemática superior; André Dreyfus, para biologia geral; e, segundo Fernando de Azevedo, também no seu, para a cadeira de sociologia” (SCHWARTZMAN, 1979, p. 208).

A ideia era fazer da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, o centro da USP, uma unidade produtora de ciência e de pesquisas. Segundo Schwartzman (1979), apesar da USP agregar as antigas escolas profissionalizantes, a existência da Faculdade garantiria a existência de novas disciplinas, sendo o conjunto capacitado para formar, culturalmente e profissionalmente, a elite de São Paulo.

Formar-se-iam assim dois níveis de atividades acadêmicas: um, destinado à aplicação da ciência e à formação profissional; o outro, superposto a este, cobrindo o conjunto das especializações científicas necessárias ao primeiro, mais uma série de ramos científicos considerados essenciais para o “saber humano”. O primeiro se nutriria do segundo, devendo levar, a longo prazo, à elevação do nível acadêmico das escolas profissionais. Mas sobre isto não se tinha certeza. Alguns membros da comissão de fundadores tinham sérias dúvidas quanto à conveniência de incluir as escolas tradicionais na nova universidade. (SCHWARTZMAN, 1979, p. 206).

As ressalvas se davam, basicamente, com relação às Escolas de Direito, Medicina e Engenharia e com os vícios dessas antigas escolas. A preocupação era com a perspectiva conservadora de ensino nesses espaços institucionais, que tinham a pesquisa e a experimentação científica como algo desnecessário à educação superior. Os mais pessimistas esperavam que um contágio dessa mentalidade desvirtuaria os ideais que motivaram a criação da USP. Este não ocorreu; contudo, houve muita resistência inicial, até por fim, as tradicionais escolas profissionais e as novas chegarem a uma coexistência (SCHWARTZMAN, 1979).

A formação do corpo docente da Universidade de São Paulo se deu graças às excursões de Teodoro Ramos à Itália, à Alemanha e à França. Mais uma vez, as redes de contatos de intelectuais e cientistas brasileiros com os meios acadêmicos daqueles países se mostraram importantes, pois através delas foi possível se chegar amistosamente a acordos com os países já citados, e às indicações para compor as cadeiras:

Sabe-se que da primeira leva participaram, da França: Paul Arbousse Bastide (sociologia); Émile Coornaert (história da civilização); Robert Garric (literatura francesa); Pierre Deffontaine (geografia); Etienne Borne (filosofia e psicologia); e Michel Berveiller (literatura greco-latina); da Itália: Francesco Piccolo (latim); Luigi Fantappiè (análise, cálculo integral, e diferencial); Ettore Onorato (mineralogia); e Gleb Wataghin (física teórica); da Alemanha: Ernest Breslau (zoologia), Heinrich Rheinboldt (química); Felix Rawitscher (botânica); e de Portugal, Francisco Rebelo Gonçalves (literatura portuguesa). Além destes, o primeiro Anuário da Faculdade para os anos 34-35 registra: Jean Maugé, Pierre Monbeig, Fernand Paul Braudel, Claude Lévi-Strauss, Edgard Otto Gothsch e Pierre Hourcade, todos da França. Também registra os primeiros nomes nacionais: Teodoro Ramos (que foi também o primeiro diretor da Faculdade), Luiz Cintra do Prado, Antônio Soares Romeu, André Dreyfus, Paulo Sawaya, Afonso d'Escragnole Taunay, Plínio Ayrosa. Como assistentes técnicos constam: Omar Catunda, Ernesto Luiz de Oliveira, Fernando Jorge Larrabure, Heinrich Hauptmann, Herbert Stettiner, Reynaldo Saldanha da Gama, Maurício Rocha e Silva e Gertrud Siegel. Numa segunda leva chegaram: Ernst Marcus, Paul Vanorden Shaw, François Perroux, Luigi Galvani, Giacomo Albanese, Giuseppe Ungaretti, Georges Readers, Ottorino de Fiori Cropani. (SCHWARTZMAN, 1979, p. 210).

Sendo estabelecido o corpo docente, as diretrizes institucionais e os cursos, iniciaram-se os preparativos para o ano letivo de 1935. Segundo Schwartzman (1979), no princípio a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) passou por problemas nas instalações e organização de espaços, além do que não atraía

alunos para seus cursos, considerados muito modernos e sem sentido principalmente por aqueles que buscavam uma carreira profissional.

Por fim, após uma intensa campanha de divulgação, a elite intelectual de São Paulo mostrou seu apoio à nova Faculdade, através da ampliação da participação dos jovens ao longo dos semestres. Chegou a ser comum a presença de membros da família de Júlio de Mesquita, e o próprio, por vezes, juntamente com Armando Salles, chegou a participar de conferências como ouvinte. Assim, aos poucos, a Universidade de São Paulo conferia credibilidade aos cursos da Faculdade de Filosofia, e a si mesma, acabando por se tornar uma referência na produção de conhecimento científico. Alguns nomes citados no presente trabalho surgiram e desenvolveram suas pesquisas naquele espaço institucional.

1.2 A formação de uma comunidade de física

As instituições que inovaram no ensino trouxeram inúmeras possibilidades para o desenvolvimento das ciências no Brasil, sendo a principal delas, até o final da década de 1940, a USP. Quando Theodoro Ramos iniciou suas excursões em busca de acadêmicos que iriam assumir as cadeiras dos cursos, utilizou as redes de conexões dos cientistas brasileiros no exterior. Talvez a mais importante indicação recebida, ao menos para a física brasileira, tenha sido a de Gleb Wataghin, tratado por Schwartzman (1979) e Tavares (2017) como um dos principais cientistas que marcaram o início do desenvolvimento das pesquisas em física no país. Segundo Lamarão (2016), Wataghin possuía origem ucraniana, mas depois de mudar-se para a Itália, assumiu a nacionalidade italiana. Sua formação acadêmica começou com a física, em que formou-se já na Itália, em 1922; logo após, também concluiu matemática, em 1923. Foi contratado como assistente na Escola Politécnica de Turim, cidade onde residia desde a revolução Russa, em 1924; nessa mesma escola se qualificou em física teórica, em 1929. Sua linha de pesquisa voltava-se para os raios cósmicos, e com finalidade de se desenvolver nessa área, realizou viagens na Europa, onde inseriu-se nas redes e conexões que mais tarde o indicariam para a cadeira de física no Brasil.

O relato de Wataghin para Schwartzman (1979) demonstra a importância do contato que ele teve com a elite europeia da física, da qual podemos destacar os

nomes de Niels Bohr, Werner Heisenberg, Wolfgang Pauli, Paul Dirac, Erwin Schrödinger, Oscar Klein, Franco Rasetti e Enrico Fermi. Este último indicou seu nome para Teodoro Ramos. Gleb Wataghin, em suas viagens, frequentou espaços acadêmicos prestigiosos, mas os locais onde aconteceram alguns encontros marcantes em sua carreira muitas vezes não eram públicos, já que as reuniões também aconteciam nas casas dos cientistas, onde os diálogos e debates não tinham a formalidade da academia.

O contato com essa elite de físicos se tornaria fundamental para a futura atuação de Wataghin no Brasil. Quando recebeu o convite, o físico estava, em tese, em ascensão na sua carreira, razão pela qual teve dúvidas quanto a se deslocar para um país onde a física ainda era embrionária. Algumas situações o influenciaram a aceitar o convite, tais como a ascensão do fascismo na Itália, o curto período de tempo previsto no contrato que lhe foi apresentado, e o alto salário, principalmente se comparado com os padrões do período. Finalmente, havia a possibilidade de visitas anuais à Europa (SCHWARTZMAN, 1979; TAVARES, 2017). De acordo com Tavares (2017), Wataghin se sentiu também atraído pela possibilidade de liderar um grupo de pesquisa voltado para sua área de interesse.

Em 1934 Gleb Wataghin assumiu a cátedra de física e a direção do Departamento de Física da FFCL (LAMARÃO, 2016). Neste período, ele já possuía um trabalho promissor em física teórica, interessado, principalmente, nos raios cósmicos e nas altas energias, e publicou um artigo sobre “um limite para o funcionamento das leis da teoria quântica de campo na relação entre um elétron e seu espaço. Era o que ele chamava de *cut-off* relativístico” (TAVARES, 2017, p. 16). A sua chegada na USP contribuiu para uma nova perspectiva de física no país, já que, “mais do que um simples curso, Wataghin trouxe para o Brasil uma nova mentalidade” (SCHWARTZMAN, 1979, p. 254). Assim, de acordo com Schwartzman (1979), ele deu início a duas linhas de pesquisa dentro do departamento de física da USP. A primeira, voltada para a física teórica, foi seguida por Mario Schenberg, Abraão de Moraes e Walter Schutzer; a segunda se dedicava a física experimental aplicada aos raios cósmicos, e ajudou a formar Marcelo Damy de Souza Santos, Paulus Aulus Pompeia e Yolande Monteux.

Apesar do entusiasmo e aptidão de Wataghin, ele pouco teria realizado no Brasil se não tivesse tido a colaboração de sua equipe de assistentes (a maioria, ex-alunos). Como assistente da cadeira de física teórica, Gleb Wataghin contou com o

apoio de Mário Schenberg, que se tornaria um dos maiores físicos teóricos brasileiros. Bacharel em matemática pela FFCL/USP, segundo Schwartzman (1979), ele pediu licença da USP para trabalhar com Enrico Fermi, em Roma, retornando ao Brasil em 1938. Ele trouxe para o Brasil novas perspectivas, assim como Gleb Wataghin ao chegar, levando este último a crer que o melhor para os profissionais em formação era vivenciar a troca de conhecimento no exterior, através de intercâmbio. A trajetória de Schenberg no exterior estava longe de acabar: em 1940 foi para os Estados Unidos, primeiro para a Universidade George Washington, e depois para o Instituto de Estudos Avançados de Princeton e o Observatório Astronômico de Yerkes (LAMARÃO, 2016).

Já no que tange à física experimental, Gleb Wataghin teve a colaboração de Marcelo Damy, Paulus Pompeia, e Yolande Monteux, primeira mulher a se formar em física no Brasil. O primeiro deles, Marcelo Damy, abandonou a engenharia pela física ao assistir às aulas de Wataghin, formando-se em 1938 (LAMARÃO, 2016). “Nesse mesmo ano tornou-se assistente de Wataghin na cadeira de mecânica racional, dedicando-se ao estudo dos raios cósmicos, sobretudo à construção dos contadores e circuitos elétricos necessários às pesquisas” (LAMARÃO, 2016, p. 8). Seguindo as recomendações de Wataghin, foi enviado à Inglaterra, onde estudou com William Bragg no Laboratório Cavendish, da Universidade de Cambridge, entre 1938 e 1939. No Brasil, deu continuidade à sua pesquisa em raios cósmicos e participou da expedição Compton, em 1941 (FREIRE JR., SILVA, 2014), mesmo ano em que se tornou, também, professor do departamento de física geral e experimental; em 1942, substituiu Wataghin na direção do Departamento de física (LAMARÃO, 2016). Marcelo Damy trabalhou com Wataghin construindo e planejando contadores e circuitos eletrônicos, uma vez que no período inicial de funcionamento do laboratório de física da USP, era necessária a construção dos próprios equipamentos e arranjos instrumentais que seriam usados nos experimentos

Paulus Aulus Pompeia, também aluno de Wataghin na USP, formou-se em engenharia elétrica e em física, tendo assumido o lugar de assistente de Wataghin, durante a ausência de Damy, na cadeira de física experimental e geral (LAMARÃO, 2016). Segundo Lamarão, ele se dedicou à detecção de raios cósmicos, e por sugestão de Wataghin, viajou para os Estados Unidos em 1940, para estagiar na Universidade de Chicago, com Arthur Compton (LAMARÃO, 2016, p. 6).

Entre 1937 e 1944 a equipe de Wataghin contou com o reforço do italiano Giuseppe Occhialini, que atendeu a seu convite para vir ao Brasil devido ao regime fascista. Occhialini havia estagiado no Laboratório Cavendish, na Universidade de Cambridge, e era “conhecido por suas pesquisas na detecção de elétrons positivos, e por seu trabalho com Patrick Blackett (Prêmio Nobel 1948) em 1932, na Inglaterra” (LAMARÃO, 2016, p. 6).

Além de seus assistentes, Wataghin também exerceu influência sobre alunos de física da Faculdade Nacional de Filosofia (FNFfi), da Universidade do Brasil. Podemos citar como exemplo o nome de José Leite Lopes, formado em 1942, que doutorou-se na Universidade de Princeton em 1946, com uma tese acerca da teoria das forças nucleares, e estagiou sob a direção de Robert Oppenheimer, um dos pais da bomba nuclear. No Brasil ele esteve amplamente presente na criação de instituições científicas fundamentais para o desenvolvimento da física na segunda metade do século XX:

De volta ao país, participou da fundação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), do qual se tornou professor titular. Ainda em 1949 assumiu a chefia do Departamento de Física Teórica do CBPF, nela permanecendo até 1955. Membro da Comissão de Energia Atômica do CNPq de 1955 a 1956, trabalhou com Richard Feynman no Instituto de Tecnologia da Califórnia, de 1956 a 1957 amparado por bolsa do CNPq. Em 1960 assumiu a direção científica do CBPF. (LAMARÃO, 2016, p. 10).

Outro ex-aluno da FNFfi que recebeu a influência de Wataghin foi Jayme Tiomno, formado na Universidade do Brasil em 1941. Tiomno mudou-se para São Paulo em 1947, quando foi contratado como assistente da cadeira de física superior e mecânica racional da FFCL/USP. Finalmente, de outra geração de alunos, destacamos o nome de Roberto Salmeron, que se formou na Escola Politécnica da USP em 1947, mas concluiu o curso de física na Universidade do Brasil; Oscar Sala, formado pela FFCL/USP em 1945; e Cesar Lattes, formado pela FFCL/USP em 1943.

A trajetória de César Lattes, em particular, foi muito significativa para o Brasil, principalmente no que se refere ao desenvolvimento da física de partículas. Lattes começou sua atuação como físico experimental no pequeno laboratório de física da USP, utilizando uma câmara de Wilson e dois contadores construídos por Damy na detecção de partículas subatômicas. No início de 1946, viajou para o exterior, onde atuou inicialmente na Universidade de Bristol, junto ao grupo de pesquisas liderado

por Cecil Powell, responsável pela detecção do méson pi. Este trabalho rendeu a Powell o Prêmio Nobel de Física, em 1950, e a Lattes trouxe reconhecimento internacional e fama no Brasil. No início de 1948, Lattes surpreendeu a muitos e transferiu-se de Bristol para a Universidade de Berkeley, considerada a grande construtora de aceleradores de partículas do período. Segundo Andrade (1999, p. 43), antes da Segunda Guerra Mundial “nenhum laboratório de física da Europa e dos Estados Unidos era capaz de construir um ciclotron sem passar por Berkeley, onde se desenvolviam sucessivos projetos de ciclotrons com energias crescentes e de intensidades aprimoradas para produzir feixes de partículas”. O Chefe do chamado Laboratório de Radiação, Ernest Lawrence, era um físico inclinado para a experimentação, e havia ganhado o Prêmio Nobel de Física em 1939 pela construção do primeiro ciclotron. Foram a estrutura do Laboratório de Berkeley e a experiência de Lawrence no desenvolvimento e aprimoramento de ciclotrons que atraíram Cesar Lattes.

Regressando ao país em 1949, participou da criação do CBPF, do qual foi o primeiro diretor-científico. Nesse mesmo ano deixou a USP para reger a recém-criada cadeira de física nuclear da Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil. A partir de 1951, dedicou-se à instalação de laboratórios de raios cósmicos em La Paz e no pico de Chacaltaya, na Bolívia, colaborando com missão de especialistas chefiada por Occhialini. Em 1955 deixou a direção científica do CBPF, seguindo para os EUA como pesquisador associado do Instituto de Pesquisas Nucleares Enrico Fermi, da Universidade de Chicago. No ano seguinte, também como pesquisador associado, transferiu-se para a Universidade de Minnesota, dedicando-se ao estudo dos fenômenos produzidos pela interação de raios cósmicos de altas energias em emulsões nucleares expostas a 30 mil metros de altitude (balões livres). De volta ao Rio de Janeiro em 1957, retomou suas atividades docentes no CBPF e na Faculdade Nacional de Filosofia. Em 1960 deixou a Universidade do Brasil para assumir a cátedra de física superior do Departamento de Física da Faculdade de Filosofia da USP, onde instalou um laboratório de emulsões nucleares. (LAMARÃO, 2016, p. 12).

Paralelamente ao crescimento da física na USP, a FNFi/UB estava desenvolvendo-se com a colaboração de professores estrangeiros, aumentando a quantidade de aulas e cursos administrados com sua colaboração. Isso ocorreu com os professores Luigi Sobrero e Gabrielle Mammana, que disseminaram a importância da pesquisa, e tiveram como alunos Jayme Tiomno e José Leite Lopes. Os dois brasileiros fizeram doutorado em Princeton, que acabou se tornando um

ponto de encontro e discussão entre físicos da FNFi, da USP, e ainda da PUC-Rio (ANDRADE, 1999, p. 82). Já de volta ao Brasil, a parceria de ambos com o físico nuclear Guido Beck foi também importante como estímulo à pesquisa, já que Beck, recém emigrado da Argentina, trabalhara com Heisenberg, em Leipzig (FÁVERO, 2000; TAVARES, 2017).

Outro nome de destaque na física praticada na FNFi, neste período, é o de Joaquim da Costa Ribeiro. Costa Ribeiro era professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro quando a UDF foi criada, em 1935. Transferiu-se para essa universidade, assumindo a disciplina de física experimental, e quando a universidade foi fechada, transferiu-se de novo para a FNFi, onde assumiu a chefia do Departamento de Física, em 1946. Durante esse período, Costa Ribeiro contou com as instalações e equipamentos do Instituto Nacional de Tecnologia, onde outro núcleo de pesquisa em física no Rio de Janeiro se formava, sob a liderança de Bernard Gross, cujo papel na formação de físicos no Brasil foi similar ao de Gleb Wataghin (ANDRADE, 1999, p. 62). De origem alemã, Gross chegou na cidade no ano de 1933, ingressou no INT em 1934 e assumiu a cadeira de física experimental da UDF em 1935. Com a Lei de Desacumulação, permaneceu no INT, onde desenvolveu uma linha de pesquisa em raios cósmicos e radiação. Foi membro-fundador do CNPq, e primeiro diretor científico da área de física desse órgão.

1.3 A física no Brasil rumo à era dos aceleradores de partículas

A Segunda Guerra Mundial trouxe diversas consequências, entre eles, os Estados industrializados começaram a investir fortemente em tecnologias e conhecimentos científicos, sob o impacto da bomba atômica. Andrade (1999) demonstra que no Brasil, notoriamente, diversos setores compartilhavam do mesmo anseio, porém a pesquisa científica ainda era pouco estimulada no período já que o país possuía instituições em que predominava a visão utilitarista da ciência, visando a aplicação de conhecimento científicos produzidos na Europa e nos Estados Unidos. A necessidade de mudança foi percebida por vertentes diferentes: os cientistas, que estavam preocupados com o atraso do desenvolvimento científico do Brasil; os militares, que se mostraram apreensivos com a exploração das energias nucleares por países em melhores situações econômicas; e alguns empresários daquele período, preocupados com a capacidade de abastecimento de energia

elétrica do país. Andrade (2016) demonstra que o cenário estava favorável para a criação do Conselho Nacional de Pesquisas - CNPq na década de 1950, apesar de o projeto ter sido apresentado anos antes, em 1930, pela Academia Brasileira de Ciências.

De criação praticamente contemporânea ao CNPq, o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF, “nasceu” de toda a efervescência cultural que foi tratada até aqui. Ocorreu depois da criação das Universidades e dos laboratórios de física da USP e da Universidade do Brasil já estarem estabelecidos, com alunos formados se profissionalizando no exterior e voltando com a intenção de prosseguir em suas pesquisas. Só poderia ser assim. “O CBPF foi a vanguarda da flexibilidade administrativa e da unidade ensino - pesquisa que terminaram vitoriosas no país” (MARQUES, 2010, p. 18). Segundo Marques (2010), o sistema do CBPF era menos burocrático do que o vigente para as Universidades naquele período, então poderia suprir as carências com respeito ao investimento em pesquisas que ainda existiam na física no Brasil. De acordo com Andrade (2010), esse era o principal ideal dos articuladores que criaram o CBPF: fazer pesquisa, o que, por sua vez, fez com que a instituição atraísse pessoas com o mesmo intuito.

O alicerce do CBPF começou a ser esboçado com a chegada de César Lattes ao Brasil, após a descoberta dos mésons pi Ihe ter rendido notoriedade internacional. Para chegar à detecção dos mésons pi em raios cósmicos, César Lattes e Occhialini realizaram estudos em placas fotográficas, na Universidade de Bristol, com a finalidade de encontrar traços de reações nucleares (gerando aquelas partículas subatômicas) nas emulsões. Em síntese, a contribuição de Lattes e Occhialini às pesquisas realizadas pelo grupo de Powell foi introduzir uma emulsão de bórax nas placas fotográficas a fim de eliminar o problema do *fading*, ou esmaecimento da imagem na fotografia após um período, que dificultava as medições. Isso foi feito no primeiro experimento bem-sucedido, realizado em fins de 1946, no Observatório de Pic du Midi, na França, situado a 2.800 metros de altitude. A priori, detectar os mésons era difícil, e a escolha por um local de altitude elevada tinha por objetivo expor as chapas em uma atmosfera mais rarefeita, portanto mais "livre" de impedimentos à "passagem" dos raios cósmicos. A partir de um determinado momento era necessário também repetir os experimentos. Assim, um segundo experimento foi feito na estação meteorológica de Chacaltaya, na Bolívia, a 5.500 metros de altura, em abril de 1947 (ANDRADE, 1999). Além disso, conforme

afirma Andrade (1999, p. 39-41), na ciência os resultados de uma pesquisa também devem ser amplamente discutidos em seminários e artigos, a fim de persuadir os demais cientistas. Nesse caso não foi diferente: Lattes e a equipe de Bristol participaram de diversos seminários, e encontraram inicialmente resistência. Por fim, mesmo após a consagração, Lattes deixou Bristol e foi para o Laboratório de Radiação de Berkeley, em busca da oportunidade de validar sua descoberta e detectar mais partículas.

Na década de 1940, o laboratório de Berkeley atraía muitos pesquisadores, além de Lattes, por possuir os instrumentos necessários às pesquisas em física de partículas, entre eles os primeiros cíclotrons construídos. Os aceleradores de partículas, como os cíclotrons e os sincrocíclotrons, são máquinas capazes de produzir feixes de altas energias. Seu funcionamento será explicado de forma mais minuciosa no próximo capítulo. Por enquanto, basta notar que esse instrumento basicamente acelera feixes de partículas carregadas a fim de promover sua colisão com outras partículas, capazes de produzir, além de energia, matéria, tal como o méson pi (LUIZ; MONTEIRO; BATISTA, 2011). Isso explica por que Lattes se transferiu para Berkeley, a fim de realizar um experimento decisivo: segundo Tavares (2017, p. 108-109), "o acelerador de 184 polegadas do Laboratório de Radiação era o único no mundo que podia alcançar a energia supostamente necessária para a produção artificial de mésons". De fato, não demorou para que fosse encontrada essa partícula, apenas duas semanas depois de sua chegada. Em um sábado à tarde, no dia 21 de fevereiro de 1948, Lattes a encontrou através de um método desconhecido aos pesquisadores locais, desta vez gerada artificialmente (ANDRADE, 1999, p. 45; TAVARES, 2017, p. 117).

Tavares (2017, p. 10) nos leva a crer que predominava nos físicos, na década de 1940, um sentimento de "nacionalismo científico". Lattes não estaria isento. A repercussão de seu trabalho, principalmente no Brasil e EUA, serviu para impulsionar e tornar possível o desejo de criar um instituto devotado às pesquisas físicas no Rio de Janeiro. A situação mundial era favorável, pois, segundo Andrade (2010), os Estados Unidos estavam colocando a física no status de ciência-guia, com o decorrer da Segunda Guerra Mundial. Lattes, então, retornou para o Brasil. Inicialmente, ele voltou para ministrar seminários em São Paulo e no Distrito Federal e falar sobre sua descoberta, quando manifestou seu interesse de alavancar a pesquisa no seu próprio país (ANDRADE, 1999; TAVARES, 2017). Lattes encontrou

circunstâncias propícias após conhecer Nelson Lins de Barros, com quem adquiriu afinidade e compartilhava conversas sobre a criação de tal instituto. A amizade dos dois levou ao encontro com João Alberto Lins de Barros, irmão de Nelson, ex-militar do Exército, aliado de Getúlio Vargas, e também, superministro da Coordenação da Mobilização Econômica, envolvido no planejamento e nas ações relativas ao desenvolvimento industrial brasileiro:

Dadas as bem conhecidas repercussões da descoberta do méson, não foi difícil explicar a importância da iniciativa, bem como convencer João Alberto de que havia no Rio de Janeiro um grupo de jovens brasileiros competentes, cientificamente maduros, ansiosos por tal oportunidade. (MARQUES, 1997, p. 15).

O ministro fez com que a proposta chegasse às “pessoas certas”, segundo Marques (1997), ou seja, aos políticos da alta administração do país, ao mecenato científico. De acordo com Andrade (2010, p. 39), ele foi o catalisador das adesões ao projeto, que foram quase imediatas, devido a seu envolvimento e interesse, decorrentes, além disso, dos seus laços familiares e científicos com diversos “aliados” que poderiam vir a ser úteis.

O CBPF foi fundado no dia 15 de janeiro de 1949, em uma reunião realizada no escritório de João Alberto, no Rio de Janeiro. A partir daí, “começou a funcionar provisoriamente numa sala do 3º andar do prédio nº 40 da Avenida Presidente Vargas” (MARQUES, 1997, p. 15). Essa situação não se sustentou por muito tempo, conforme foram chegando mais apoio e investimentos, e a demanda por um espaço maior aumentava, levando o CBPF a transferir-se para a rua Alvaro Alvim, na Cinelândia, onde permaneceu ocupando um andar inteiro do edifício n. 21, até 1951. Em 1949 foram efetivados os setores administrativos que compunham a organização do CBPF como sociedade civil. No entanto, segundo Andrade (2010, p. 91), o CBPF “nunca sobreviveu sem o apoio do Estado ou sem os recursos financeiros provenientes do orçamento federal e municipal”, apesar de receber doações que foram essenciais para sua fundação, mas não seria o bastante para sobreviver por anos, principalmente por esses recursos se tornarem escassos em determinados momentos.

No que diz respeito às motivações que fomentaram o CBPF, é destacado em Marques (1997, p. 16) o desejo das “personalidades políticas, científicas, econômicas e sociais do País” em proporcionar condições para que a juventude da

física, que estava se especializando no exterior, voltasse ao Brasil e tivesse a oportunidade de desenvolver pesquisas no seu país de origem. Como foi visto até aqui, as condições de trabalho dentro das universidades e laboratórios nem sempre eram as ideais, fazendo com que o profissional tivesse que desdobrar-se para manter seus cargos e encontrar melhores condições de trabalho. Daí o principal objetivo do CBPF ter sido elevar a pesquisa ao status profissional e remunerado, abraçando os jovens que acabavam de sair da Universidade. Com outra perspectiva, temos Andrade:

Valores Universais e ideais coletivos, que refletiam à distância a visão de mundo (re) construída na Europa após o término da Segunda Guerra Mundial, influenciaram os processos que culminaram com a fundação do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) em 1949, bem como haviam contribuído para aglutinar cientistas, intelectuais e professores em torno da organização da Sociedade Brasileira para o progresso da ciência (SBPC) em 1948. (ANDRADE, 2010, p. 29 - 30)

Cabe destacar que antes da definição do local da sede permanente do CBPF houve uma análise sobre a cidade onde este instituto deveria funcionar: São Paulo ou Rio de Janeiro, então Distrito Federal. Os motivos que contribuíram para as opções limitarem-se às duas cidades foram explicados por Marques (1997, p. 17). Segundo este autor, a cidade deveria ter instituições que fossem capazes de oferecer estabilidade e flexibilidade para as pesquisas externas, tendo em vista que o CBPF não podia oferecer salários integrais e posições seguras. Ainda de acordo com Marques (1997), a diretoria do CBPF, Diretor científico e Presidente, entrou em contato com as Universidades das duas cidades, a Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro, e a Universidade de São Paulo, em São Paulo, para verificar o interesse em acolher o instituto. O reitor da Universidade de São Paulo não se mostrou favorável, enquanto o da Universidade do Brasil, Pedro Calmon, ficou entusiasmado, e tornou-se um importante apoiador. “Por sugestão do Prof. Calmon, o CBPF solicitou à Universidade do Brasil sua filiação àquela entidade sob regime de Mandato Universitário, aprovado pelo Conselho Universitário em 7 de outubro de 1949” (MARQUES, 1997, p. 18). Sendo assim:

Ficou do mesmo modo estabelecido que os professores e assistentes da Universidade do Brasil que desejassem realizar trabalhos de pesquisas no CBPF teriam livre acesso a seus laboratórios. Outrossim, os professores aceitos nos quadros do

CBPF receberiam do mesmo um suplemento de salário igual a $\frac{1}{3}$ (um terço) dos vencimentos de tempo parcial, comprometendo-se, em retribuição, a lecionar apenas uma cadeira na Universidade e realizar pesquisas apenas no CBPF ou num laboratório da Universidade. (MARQUES, 1997, p. 18)

A situação no departamento de física da UB não era das melhores na época, refletindo a realidade imposta pela guerra, com livros desatualizados, periódicos escassos e desinteresse dos jovens: eram apenas 10 alunos (ANDRADE, 2010). Os esforços do CBPF em melhorar a qualidade de ensino foram destacados por Marques (1997), que afirma que, além do CBPF ter se envolvido nos projetos da Universidade do Brasil, como o nuclear, também expandiu sua biblioteca com 1000 volumes doados por personalidades e empresas. Outro investimento se deu nos cursos de especialização, já que o CBPF trouxe renomados cientistas estrangeiros para ministrar conferências, como por exemplo: Cécile Morette, Richard Feynman, Francis D. Murnaghan e Antonio Monteiro.

Não demorou para o CBPF precisar de mais espaço, na medida em que as soluções provisórias já não atendiam as necessidades, e a infraestrutura tinha que ser boa para suprir as demandas de seus pesquisadores, tanto os físicos teóricos quanto os experimentais. A busca por recursos começou no ano de 1949; segundo Marques (1997), se deu com seminários, aulas e pesquisas, todos realizados também com o intuito de arrecadar recursos para a construção da nova sede.

Um terreno de 600 m² foi cedido pela então Universidade do Brasil, ainda em 1949. O terreno ficava ao lado do campus da Praia Vermelha, na Urca, enquanto o prédio foi construído com o valor de Cr\$500.000,00 doado pelo banqueiro Mário de Almeida. Em retribuição, o novo prédio recebeu seu nome (MARQUES, 1997). Pensando nas prioridades logísticas que a construção deveria abarcar, o térreo foi destinado aos laboratórios, a fim de facilitar a movimentação das máquinas de grande porte; já no primeiro andar estavam as salas e os setores administrativos. No início de 1951, o prédio estava terminado e o CBPF, enfim, se instalou em sua própria sede, pensada para atender suas demandas.

O último critério levado em conta na escolha do local para instalar o novo instituto era a integração, já que era fundamental que esse estabelecesse parcerias com as instituições já existentes. A primeira diretoria do CBPF teve um grande papel no processo decisório. Ela era formada por: como Presidente, João Alberto Lins de Barros; como Vice-presidente, Álvaro Aberto; como Diretor Científico, Cesar Lattes;

além dos integrantes das diretorias executiva, técnica e tesouraria (ANDRADE, 1999, p. 72). Uma observação feita por Andrade (1999, p. 69) é que a diretoria refletia as parcerias que tinham sido estabelecidas para a criação do CBPF. Dito isso, é possível observar nos três primeiros cargos o político, o representante das forças armadas e o cientista.

Segundo Andrade (1999, p. 101), a adesão de cientistas ao CBPF alimentou o espírito de rivalidade e competição com a Universidade de São Paulo. Nesse sentido, enquanto o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas estava em crescimento, cooperando com o núcleo de física da FNF_i, a USP passava com problemas de produtividade (ANDRADE, 1999), devido ao retorno de Wataghin a Europa em 1949, após o fim da Segunda Guerra Mundial, para assumir a direção do Instituto de Física da Universidade de Turim, regressando ao Brasil poucas vezes após sua ida (LAMARÃO, 2016). A rivalidade entre essas duas instituições cresceu paralelamente ao número de adesões de ex-alunos da USP ao CBPF, como Roberto Salmeron e o próprio Cesar Lattes, e, segundo Andrade (1999), se cristalizou apenas quando Damy conseguiu obter resultados com o Betatron, acelerador de elétrons produzido no laboratório de física da USP.

Ainda que estivesse motivada a proporcionar apoio aos pesquisadores e a organizar de forma coesa o CBPF, a diretoria teria de encarar um outro problema: o desinteresse estudantil. Para atrair os alunos, o CBPF, ainda em 1949, criou um programa de bolsas, que estaria presente na formação dos pesquisadores desde jovens, na Universidade (MARQUES, 1997). As bolsas seriam concedidas após passar por uma comissão formada por:

Arthur Moses, presidente da Academia Brasileira de Ciências, Bernardo Gross, do Instituto Nacional de Tecnologia, Carlos Chagas Filho, do Instituto de Biofísica da UB, Cesar Lattes, do CBPF, Ernani de Mota Rezende, do Instituto de Eletrotécnica da UB, Joaquim Costa Ribeiro, da FNI, José Leite Lopes, do CBPF, Lelio Gama, do Observatório Nacional, Leopoldo Nachbin, do CBPF, e Luiz Cintra Prado, do Departamento de Matemática da USP (MARQUES, 1997, p. 19).

Segundo Andrade (1999, p. 105), o CBPF foi o berço da "rede de energia atômica" brasileira, já que englobava todas as pesquisas que visavam a ampliação das atividades nucleares no Brasil, desde a prospecção de minérios radioativos, análise de minérios e construção de tecnologias para exploração. De acordo com

essa autora, diferentes grupos de interesses, políticos, empresariais, militares e técnicos, acreditavam que era necessário o emprego, quase que imediato, da física teórica voltada para as energias nucleares em um “conjunto de atividades ligadas à [...] aplicação do conhecimento científico - geologia, engenharias e a utilização de isótopos na agricultura, medicina e biologia - e desenvolver indústrias de interesse nacional, como a metalurgia e eletrônica” (ANDRADE, 1999, p. 75). Houve o que podemos chamar de interseção de interesses: Álvaro Alberto representava a vertente militar que ansiava a equiparação do Brasil com os países industrializados. Enquanto isso, tinha-se o mecenato científico que apoiava a causa por influência política e pensando nas possibilidades futuras de aplicação da energia nuclear. Por fim, os laços familiares e vínculos pessoais também corroboraram para o financiamento da "rede de energia atômica".

Ainda no ano de fundação, foi articulado no CBPF um projeto modesto de adquirir um ciclotron, um acelerador de partículas de pequeno porte, de apenas 4 MeV². A construção desse aparelho foi articulada por Cesar Lattes e Lawrence, ambos envolvidos na produção de energia por aceleradores de partículas, mas o projeto seria totalmente modificado por Álvaro Alberto, como veremos no segundo capítulo.

O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas ascendeu nas preferências dos estudantes na década de 1950, tornando-se o principal destino para os aspirantes a físicos teóricos e a matemáticos, por um lado pela instituição oferecer bolsas e por outro lado, pelo constante esforço em trazer professores para ministrar cursos (ANDRADE, 1999). Enquanto isso, a física experimental encontrava-se com problemas, devido à falta de mão de obra, profissionais e técnicos, apta para usar os laboratórios. Lattes tinha a esperança de mudar esse cenário ao se envolver com um projeto que conciliava os interesses dos pesquisadores com o Estado, tornando-se “o diretor científico e porta voz do CBPF na rede de energia atômica e na direção científica do Projeto dos Sincrociclotrons” (ANDRADE, 1999, p. 104) em parceria com o Conselho Nacional de Pesquisas - CNPq. No departamento de matemática, o cenário pareceu mais favorável. Segundo Andrade (1999, p. 103), os cursos ministrados no CBPF superaram a abstração das disciplinas oferecidas na FNFi, atraindo professores visitantes e bolsistas. O departamento se desmembrou do

² 1 MeV é a unidade de medida para física nuclear e atômica, correspondente a 1 milhão de elétrons-volts.

CBPF com a criação do Instituto de Matemática Pura e Aplicada - IMPA, que ainda funcionou durante um tempo no prédio do instituto.

Quase imediatamente após à criação do CBPF, em 1951, e, portanto, também sob o impacto do contexto favorável gerado pela Segunda Guerra Mundial para o financiamento estatal à ciência, foi criado o Conselho Nacional de Pesquisas - CNPq. De acordo com a historiografia, desde a década de 1930 havia uma mobilização no Brasil visando a criação de uma instituição que viabilizasse a pesquisa. O primeiro movimento foi feito com presença ativa da ABC (ANDRADE, 1999, p. 108). O segundo, de acordo com Andrade, foi realizado alguns anos depois, em 1946, quando Álvaro Alberto integrou a Comissão de Energia Atômica da ONU. Ambos não foram bem-sucedidos, seja pela falta de apoio político, seja pelo caráter restrito à visão militar. Finalmente, o projeto de lei n. 164/1948, que visava a criação de uma instituição financiadora de pesquisa, chegou a ser apresentado à Câmara dos Deputados. Tavares (2017) nos mostra que mesmo havendo uma quantidade significativa de pesquisadores das ciências biológicas interessados na sua aprovação, os mesmos não foram suficientes para conseguir apoio, pois “naquele momento, era a física nuclear que ocupava o papel de ciência-guia” (ANDRADE, 1999, p. 108). Segundo Andrade (2016, p. 163) e Tavares (2017), todas essas tentativas, mesmo que bem fundamentadas, não surtiram efeitos por falta de apoio político, já que “era necessário estabelecer alianças com militares, que, para além da caserna, também ocupavam posições em órgãos civis e, historicamente, formavam um dos grupos que operavam mudanças na sociedade” (TAVARES, 2017, p. 172).

A consagração de César Lattes após a descoberta dos mésons pi trouxe ainda mais atenção para a disciplina da física aqui no Brasil, além do impacto da bomba atômica no cenário pós Segunda Guerra Mundial. Com isso, os físicos brasileiros, ainda mais após a bem-sucedida implementação de um instituto de pesquisa na área fora das Universidades, e tendo como interlocutor militar o contra-almirante Álvaro Alberto, tornaram-se uma força política em favor da apresentação e aprovação de um novo projeto de lei. O investimento científico na física significava investimento no desenvolvimento econômico do país: “As pesquisas para o desenvolvimento das ciências nucleares representavam a evocação da necessidade e, também, da possibilidade de o país se defender e se desenvolver economicamente” (ANDRADE, 1999, p. 110).

As alianças militares foram essenciais, fortemente representadas pelo contra-almirante Álvaro Alberto. Este, contribuiu para a criação do CNPq trazendo suas preocupações com a exploração da energia nuclear (ANDRADE, 2016). O perfil profissional do militar foi assim descrito por Pereira:

Ele foi professor da Escola Naval (1916 – 1946); fundou a empresa F. Venâncio e Cia. (posteriormente rebatizada como Sociedade Brasileira de Explosivos Rupturita S.A.), que comercializou o explosivo rupturita (de sua invenção, tendo sido amplamente utilizado pela Marinha); membro fundador da Sociedade Brasileira de Química (1922), tendo presidido essa entidade entre 1926 e 1928; presidiu a Academia Brasileira de Ciências entre 1935 e 1937, e entre 1949 e 1951; e foi designado membro da Seção Especial de Educação Técnica da Comissão de Planejamento Econômico do Conselho de Segurança Nacional em 1945. (PEREIRA, 2013, p. 29).

Havia muitos interesses com relação à energia nuclear. Álvaro Alberto, em particular, argumentava apontando as possibilidades que ela trazia para sanar os problemas de abastecimento de energia do Brasil. Ele chegou a comentar o potencial energético do Urânio de massa 235, que coincide com o usado na primeira bomba atômica detonada no Japão, denominada Little boy, o que por sua vez, demonstra o seu conhecimento e interesse na questão (PEREIRA, 2013, p. 30). O potencial da energia nuclear foi, verdadeiramente, reconhecido após a explosão da bomba. A morte de milhares despertou a atenção de muitos, incluindo no Brasil. O relatório secreto encaminhado por Orlando Rangel à Diretoria do Material Bélico do Exército Brasileiro já apontava que as possibilidades da energia nuclear abriam caminho à “era atômica”, tornando-a mais defendida por Álvaro Alberto e mais necessária para a aplicação militar. O envolvimento do almirante com a temática nuclear possibilitou que fosse indicado para participar da delegação brasileira na Comissão de Energia Atômica da ONU (CEA-ONU), em 1947 (PEREIRA, 2013, p. 31 - 35).

Segundo Andrade (2016, p. 163), o debate sobre a criação do Conselho de Pesquisa ressurgiu após “o embaixador João Carlos Muniz - chefe da delegação brasileira na reunião da ONU de 1947” explanar suas preocupações ao ministro de relações exteriores, dizendo-lhe que a tentativa de regulamentar internacionalmente o uso da energia nuclear era uma forma de controle sobre a corrida armamentista; que Álvaro Alberto fora o único a defender os interesses de países com minérios radioativos; e que a melhor maneira de proteger os interesses do Brasil era

investindo na pesquisa e na qualificação de profissionais. O debate voltou ao Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura - IBCEC e à Academia Brasileira de Ciências, em 1948, tendo a mobilização atingido professores, cientistas e militares, nesse que foi um ano atípico, segundo Andrade (2016, p. 164). Os debates contaram com a participação e presença de José Reis, Carlos Chagas Filho e Arthur Moses; além disso, nesse ano foi criada a Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC, em São Paulo, e a Escola Superior de Guerra - ESG, no Rio de Janeiro. Por fim, foi também nesse ano que Lattes atingiu o ápice de seu prestígio nacional e internacional, após a detecção do méson pi nos raios cósmicos e artificialmente, no acelerador de Berkeley.

Através de Pereira (2016), pode-se perceber que há dois projetos distintos. O primeiro, apoiado por cientistas, previa a criação do Conselho Nacional de Pesquisas, com o propósito de fomentar a pesquisa, a profissionalização dos cientistas, e financiar especializações fora do país. O segundo, almejado pelos militares, priorizava a pesquisa de jazidas de minerais radioativos, produção de armamento bélico e qualificação de profissionais para explorar a física nuclear. O então presidente Eurico

G. Dutra apoiou que os dois projetos fossem atribuídos a uma única instituição, encaminhando a proposta ao Congresso em 1949.

Segundo Andrade (1999, p. 112), as perspectivas do meio acadêmico eram que a instituição, cuja base foram os padrões estrangeiros, alcançasse o mesmo prestígio daquelas e quebrasse a visão do investimento estatal na física como algo custoso ou desnecessário. A divulgação da "ideologia da física" ficou sob a responsabilidade das personalidades influentes e interessadas da época, como César Lattes, Joaquim da Costa Ribeiro e o próprio Álvaro Alberto. A autora também nos faz inferir que as alianças entre os interessados na criação do CNPq tornaram o projeto atraente ao Congresso Nacional. Segundo Videira (2004, p. 24) "o Conselho Nacional de Pesquisas, fundado em janeiro de 1951 [...], tinha como um de seus objetivos a constituição de um ambiente científico robusto e criativo". Andrade traz algumas das características do Conselho Nacional de Pesquisas:

Era uma autarquia vinculada diretamente à presidência da República, com autonomia técnico-científica, administrativa e financeira. Isto lhe conferia destaque no organograma do Governo, além de facilidades para negociar reivindicações, com a finalidade de estimular o

desenvolvimento da pesquisa em qualquer domínio do conhecimento e, ainda, a atribuição, em nome do estado, de controlar todas as atividades referentes ao aproveitamento da energia nuclear. O Fundo Nacional de Pesquisas Científicas e Tecnológicas, sob administração do CNPq, garantiria a manutenção de atividades de fomento. (ANDRADE, 1999, p. 113).

Pereira (2013, 59) comenta que a instituição iniciou as atividades em abril do ano de 1951, sob a presidência de Álvaro Alberto (que se estendeu de 1951 a 1954). Este autor aponta a existência de três frentes importantes de atuação do CNPq nos primeiros anos: qualificação e financiamento para as pesquisas, prospecção de minérios radioativos (tório e urânio), e compra de equipamentos e tecnologias. Quanto à primeira frente de atuação, o texto de Pereira (2013, p. 60) demonstra uma resistência das instituições de ensino a agregar o novo modelo de tempo integral dos professores. Andrade (1999, p. 118–119) nos diz que esse modelo criava condições para que fosse possível fazer ciência, ao lado da concessão de bolsas.

Ainda assim, a distribuição de bolsas não obedecia a normas pré-estabelecidas, nem ao menos no que diz respeito a datas e previsões. Andrade fala amplamente dessa questão, tendo em vista que o financiamento das bolsas de iniciação científica, estágio e pesquisa fazia parte dos principais objetivos da instituição. Segundo a autora, a liberação das bolsas passava pelo Conselho Deliberativo; contudo, não estavam claras as prioridades do processo avaliativo, tanto quanto, também, os critérios de merecimento na sua distribuição entre os estudantes. Essa desorganização levou a conflitos, que segundo Andrade (1999, p. 119), transformaram o cenário de concessão de bolsas em uma arena de embates entre as ciências.

Ainda dentro desse contexto de competição por recursos, há necessidade de salientar que a concessão das bolsas era amplamente influenciada por fatores externos. De acordo com Andrade (1999, p. 122), as conexões extraoficiais, pessoais e profissionais, favoreciam alguns em detrimento de outros. Algumas decisões entravam nos conflitos de opiniões, às vezes por escassez de verba, outras por divergência na hora de escolher a condição mais apropriada para inserir o estudante de graduação na pesquisa. Claramente, cada decisão tomada era contestada por um grupo discordante e assim como as demais áreas, atingiam os objetivos aqueles que apresentavam argumentos estratégicos, tornando claro, mais uma vez, a importância de conexões.

As ciências nucleares tiveram maior volume de recursos devido ao interesse na "rede de energia atômica". Nesse sentido, o CNPq estreitou relações com o CBPF, ao qual concedeu, segundo Andrade, inúmeros privilégios, como quando “fez grandes investimentos em pesquisas geológicas em parceria com o Departamento Nacional de Produção Mineral; incentivou a pós-graduação e enviou até estudantes de graduação para completar o curso de física nos EUA” (ANDRADE, 1999, p. 125). Foi ao Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas que o CNPq atribuiu a tarefa de “desenvolver o conhecimento tecnocientífico que se acreditava necessário à produção de energia nuclear” (ANDRADE, 1999, p. 131).

Os interesses do CBPF convergiam com os do CNPq. O grupo que inicialmente realizava estudos sobre raios cósmicos na FNFi migrou para o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, e se beneficiou das negociações articuladas por Álvaro Alberto, uma vez que precisavam de estrutura para alcançar o objetivo da pesquisa em energia nuclear. “Entre 1951-1954, 75% do total dos recursos do Setor de Pesquisas Físicas [do CNPq] foram repassados para a instalação de novos laboratórios e oficinas no CBPF, montagem do gerador eletroestático Cockroft-Walton e desenvolvimento de programas de pesquisas [...]” (ANDRADE, 1999, p. 132). Além disso, o projeto de César Lattes de adquirir um ciclotron para o CBPF só teve êxito quando foi encampado pelo CNPq, inserido dentro da "rede de energia atômica".

Uma verba especial aprovada pelo Congresso Nacional no valor de Cr\$20 milhões (US \$6,4 milhões) foi destinada para a compra de um sincrociclotron dos Estados Unidos, destinado para a investigação geológica e produção de urânio metálico (ANDRADE, 1999, p. 125). A preocupação que Álvaro Alberto tinha com os minerais radioativos acabou se justificando com as prospecções: em novembro de 1951, foram encontradas novas jazidas de urânio nas proximidades de São João Del Rei, e isso colocaria o Brasil novamente no mapa das relações com os EUA (PEREIRA, 2013, p. 66). O CNPq se mostrou favorável à exportação de minerais, que antes já fora praticada e acordada em 1945, mas os membros do Conselho Deliberativo da instituição esperavam que o Brasil recebesse, além do valor de mercado pelos minerais, as chamadas "compensações específicas", que incluíam auxílio técnico e facilidades para a aquisição de equipamentos para a exploração da energia nuclear (PEREIRA, 2013, p. 66 - 67).

Contudo, segundo Pereira (2013, p. 68 - 71), os EUA queriam manter segredo

sobre os assuntos nucleares, incluindo informações e conhecimentos estratégicos. Assim, a negociação entre Álvaro Alberto e Gordon Dean, presidente da Comissão de Energia Atômica (CEA) dos EUA, cedia às pressões políticas daquele país, em troca da dispensa das tropas brasileiras na guerra da Coreia, e de uma linha de crédito de 500 milhões de dólares, que poderiam ser investidos em outras áreas. Também foi incluída na negociação a compra do primeiro ciclotron do Brasil, o sincrociclotron de 21 polegadas, em 1952.

O acordo para a aquisição do ciclotron foi tema de uma reportagem do Jornal do Brasil, publicada a 17 de abril de 1953. Ao periódico, que destacava que o acordo ia resultar na construção do primeiro ciclotron da América do Sul, Álvaro Alberto ressaltou que o novo equipamento “será apropriado para a formação de pesquisadores, pois (...) é a nossa necessidade imediata”. O ciclotron seria construído na Universidade de Chicago (EUA), e seria instalado e operado pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) na cidade de Niterói, com recursos do CNPq. (PEREIRA, 2013, p. 72).

A partir daí, teve início o "projeto dos sincrociclotrons", dentro da esfera da "rede de energia atômica" do CNPq, o qual consumiu 50% da verba dessa instituição. Em tese, o acelerador adquirido pelo Brasil seria um modelo do sincrociclotron de 170 polegadas (4,3 m) de diâmetro e 450 MeV recém-inaugurado na Universidade de Chicago. A ideia era que um acelerador de mesmo porte (170 polegadas) pudesse ser construído no Brasil, a partir da expertise gerada com o modelo, transformando o Rio de Janeiro em um centro de referência na física nuclear.

CAPÍTULO 2

Capítulo 2: A biografia do sincrocíclotron - primeira parte

Como visto no capítulo anterior, no início da década de 1950, o CNPq investiu recursos financeiros vultuosos na aquisição de um sincrocíclotron para o Brasil, a ser instalado e operado no CBPF. Tendo em vista que um acelerador de partículas não é um instrumento científico comum, ao longo do atual capítulo serão apresentados alguns debates travados no campo da História das Ciências acerca desta categoria: instrumentos científicos. Além disso, na expectativa de explorar as possibilidades de tratamento e divulgação que oferece o sincrocíclotron, hoje pertencente ao acervo do MAST, serão apresentados alguns conceitos dos campos do Patrimônio e da Preservação de Acervos de C&T, nos quais esse objeto também se insere.

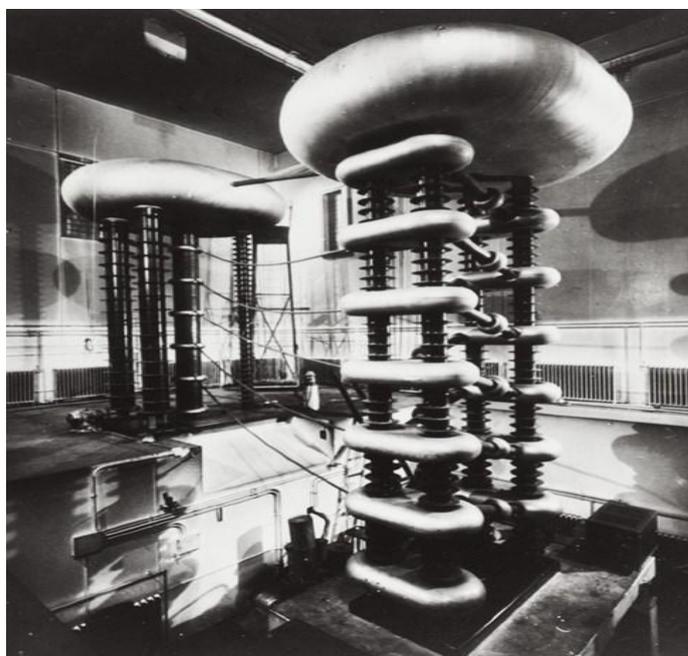
2.1 Sobre os aceleradores de partículas

Os aceleradores de partículas são considerados um marco inicial da *Big science*, ou "ciência de grande escala" (VELHO, PESSOA JR., 1998, p. 49), produzida a partir da 2ª Guerra Mundial, inicialmente em países industrializados, às custas de grandes investimentos em recursos humanos e financeiros, em geral oriundos do Estado, aplicados na construção e operação de equipamentos e máquinas complexas e de difícil compreensão por um leigo. Em uma dessas máquinas me deterei neste capítulo. Mas afinal, por que os aceleradores de partículas são tão importantes? Em síntese, porque permitem o estudo das partículas subatômicas e suas interações, e, em decorrência, a exploração e utilização do imenso potencial energético delas resultante. As explosões de bombas nucleares (ou atômicas) foram as demonstrações mais espetaculares e assustadoras desse potencial, já em 1945. Além de produzir energia, a desintegração dos núcleos atômicos que ocorre nos aceleradores de partículas produz matéria (como os méson pi, tratados no capítulo anterior). Por isso, deram origem e estão no centro de um novo campo de estudos na física, que dominou a área durante boa parte da segunda metade do século XX: a física de partículas.

De acordo com a autora Raquel Silva (2019, p. 13), o primeiro acelerador de partículas foi desenvolvido no final da década de 1920, por dois alunos do físico e químico Ernest Rutherford, ganhador do Nobel de Química "por suas investigações sobre a desintegração dos elementos e a química de substâncias radioativas". Partiu

dele a ideia de acelerar prótons utilizando uma grande diferença de potencial elétrico, de modo a levá-los a colidir com os núcleos atômicos de elementos químicos, desintegrando-os. O acelerador construído foi denominado Cockcroft-Walton por causa dos nomes de seus criadores: uma máquina eletrostática capaz de multiplicar a tensão inicial e gerar uma energia de até 700 mil elétrons-volt (KeV), utilizada basicamente para acelerar partículas. O equipamento foi construído e operado no Laboratório Cavendish, da Universidade de Cambridge, e com ele foi obtida a primeira desintegração artificial de um núcleo atômico, em 1932 (Figura 1).

Figura 1 - O primeiro acelerador de partículas: Cockcroft-Walton



Fonte: National Museums Scotland

(www.nms.ac.uk/explore-our-collections/stories/science-and-technology/cockcroft-walton-generator/)

Mais ou menos simultaneamente, o físico norte-americano Robert Van de Graaff desenvolveu um modelo de acelerador eletrostático que leva seu nome. Sendo um dos pioneiros no desenvolvimento dos grandes aceleradores de partículas, o Van de Graff é um “um gerador eletrostático no qual a carga elétrica é... transferida para um grande eletrodo esférico oco por uma correia em movimento rápido, produzindo potenciais acima de um milhão de volts...”(FURFARI, 2005, p. 10), de acordo com o autor, a necessidade de aceleradores como este já tinha sido destacada antes, principalmente por Rutherford. O mecanismo que o físico criou, de tensões eletromagnéticas, se diferencia pela capacidade de reentrada das cargas na esfera,

pois uma vez dentro há uma força responsável pela atração e movimentação da carga dentro da esfera.

Com o objetivo de aumentar ainda mais a aceleração das partículas, os experimentos continuaram, e foram fundamentais para que estas máquinas fossem cada vez mais eficazes e potentes. Além disso, com o desenvolvimento, elas se tornaram cada vez mais complexas, exigindo conhecimentos mais aprofundados de física. Assim, por exemplo, foram desenvolvidos os aceleradores lineares, onde a partícula ganha energia (e aceleração) durante seu movimento dentro de uma sucessão de tubos, em linha reta. Em síntese, esse tipo de acelerador seria “um dispositivo que poderia acelerar partículas para o equivalente a uma tensão muito alta pelo acúmulo de uma série de etapas de tensão moderada” (SILVA, 2019, p. 15). Os aceleradores lineares logo tomaram o lugar dos eletrostáticos nas pesquisas em física, até a criação das circulares.

Os cíclotrons, aceleradores circulares ou cíclicos, foram uma proposta eficiente de Ernest Orlando Lawrence, físico com amplo interesse em instrumentos, contratado pela Universidade da Califórnia em 1928. Segundo Silva, os aceleradores eletrostáticos, anteriores ao cíclotron apresentaram, como maior dificuldade, a manipulação de altas voltagens, o que aumentava a periculosidade da tarefa de extrair um feixe. Por outro lado, os aceleradores lineares exigiam longos tubos para aumentar a velocidade das partículas. A ideia de Lawrence, baseada em trabalho do engenheiro norueguês Wideroe, era que não fosse necessário introduzir de uma vez uma grande quantidade de energia para acelerar a partícula, mas sim, isso seria feito aos poucos e em pequenas quantidades, obrigando-a a percorrer um trajeto circular diversas vezes (SILVA, 2019, p. 16).

Fundamenta-se na ideia de cruzamento entre campo elétrico e magnético. Estes, na região de aceleração, devem ser perpendiculares um ao outro. Quando uma partícula carregada positivamente é acelerada várias vezes através de um campo elétrico e de um campo magnético perpendicular, as partículas são aceleradas até atingirem a velocidade pretendida (SILVA, 2019, p. 16).

Um aspecto interessante acerca dessas máquinas é destacado por Ana Maria R. de Andrade (1999), que diz que a principal peça para a construção e funcionamento dos cíclotrons, e mais adiante para seus derivados, é o eletroímã. Isso porque a energia máxima das partículas depende basicamente do diâmetro dessa peça e da

intensidade do campo magnético. O primeiro eletroímã utilizado por Lawrence no Laboratório de Radiação, por ele criado na Universidade de Berkeley, Califórnia, possuía apenas 5 polegadas de diâmetro (12,7 cm, aproximadamente). Entre 1931 e 1932, Lawrence e seus alunos colocaram em funcionamento cíclotrons cada vez maiores e mais potentes, primeiro de 11 polegadas (ou 28 cm) e depois de 27 polegadas (68,6 cm), os quais permitiram a aceleração de prótons, respectivamente, a 1,27 milhão de elétrons-volt e 4,8 milhões de elétrons-volt (MeV). Finalmente, em 1936, com um novo cíclotron de 37 polegadas de diâmetro (94 cm), capaz de acelerar partículas a até 16 MeV, a equipe do Laboratório de Radiação (que incluía físicos, mas também químicos e engenheiros) conseguiu produzir o primeiro elemento químico artificial, o Tecnécio (Tc).

Os cíclotrons logo ganharam notoriedade internacional e, como efeito, Lawrence não só ficou conhecido pelo seu mérito com a máquina, como ganhou o prêmio Nobel de Física do ano de 1939. Silva (2019) cita a importância desse equipamento no tratamento do câncer, mas, como contraposição, há Andrade, que destaca a utilização dos cíclotrons de Lawrence na produção de duas bombas nucleares, entre elas, a que foi lançada em Hiroshima.

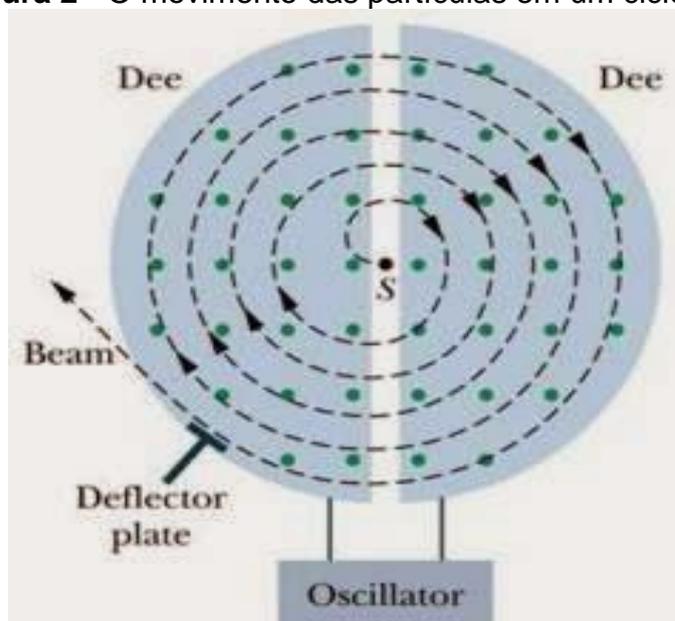
De fato, por iniciativa de Lawrence, o Laboratório de Radiação, com seus equipamentos e boa parte de sua equipe, foi colocado a serviço do governo norte-americano logo no início da 2ª Guerra Mundial. Graças a esses contatos, o Laboratório conseguiu recursos, através da Fundação Rockefeller, para a construção de um cíclotron cujo eletroímã teria 184 polegadas (ou 4,7 m) de diâmetro e 4.500 toneladas de massa. Com o início do chamado Projeto Manhattan (1941-1946), cujo objetivo era criar condições para os Estados Unidos produzirem uma bomba atômica a tempo de uso na guerra, uma versão preliminar e modificada desse equipamento - denominado calutron - foi utilizada para o enriquecimento do Urânio (ou seja, a separação dos isótopos de Urânio 235 do Urânio 238, encontrado na natureza). Além da bomba de Hiroshima, o primeiro teste nuclear (Trinity), realizado em julho de 1945 no estado do Novo México, também utilizou Urânio enriquecido por um calutron do Laboratório de Radiação (ANDRADE, 1999, p. 43-44).

O desenvolvimento subsequente dos aceleradores de partículas foi bastante marcado pelos sucessos alcançados pelos cíclotrons do Laboratório de Radiação. Apesar disso, esse modelo apresentava alguns problemas, e por isso teve sua

tecnologia aprimorada para alcançar um potencial energético ainda maior, dando origem aos sincrociclotrons. Apesar do ciclotron já ter sua capacidade de produzir altas energias comprovada, ele possuía um problema quanto ao sincronismo entre a frequência da voltagem e a do movimento da partícula, que se agrava a cada volta, gerando uma limitação na produção energética (SILVA, 2019). Para explicar esse problema é necessário explicar brevemente os princípios de funcionamento de um ciclotron.

A seguir temos um exemplo do funcionamento de um ciclotron comum, onde os 'Dee' são condutores metálicos ocos que possuem formato de D e se complementam. No ponto 'S', no meio dos dois 'Dees', as partículas são as espirais representam o movimento circular que essas partículas realizam quando são aceleradas, este movimento é resultado da existência de um campo magnético uniforme, produzido por um eletroímã. O oscilador é o que inverte o campo elétrico, responsável por potencializar o movimento cada vez que a partícula muda de polo nos Dee. Por fim, o feixe é direcionado através de uma placa defletora para a direção desejada (SILVA, 2019, p. 19 - 20).

Figura 2 - O movimento das partículas em um ciclotron



Fonte: Campos Magnéticos (<https://fisicatresutfpr.blogspot.com/>)

O problema do ciclotron é que, quando a partícula começa a se aproximar da velocidade da luz, sua massa deixa de ser constante, e assim também a sua frequência de evolução, causando um retardo com relação à frequência aplicada

pelo oscilador elétrico, e conseqüentemente, uma diminuição na energia final alcançada. O dispositivo que corrigiu esse efeito, o qual permite multiplicar por dez a capacidade de produção de energia em comparação a um cíclotron comum (SANTOS, 2013, p. 1607-6), foi o sincrocíclotron, desenvolvido por Edwin McMillan. De acordo com Raquel Silva:

A concepção do Sincrocíclotron que corrigia o erro da limitação de energia foi viabilizada pela presença da frequência do oscilador variar com o tempo enquanto as partículas estão sendo aceleradas. Quando isso ocorre, a frequência de revolução é igual à frequência da oscilação ou da voltagem que é usada nos dês (HALLIDAY, 2009). Permanecendo com sincronismo, as partículas voltam a obter energia e se movem em órbitas de raios progressistas, até a maior órbita concedida pelo tamanho do magneto usado no aparelho. (SILVA, 2019, p. 22).

O esquema de produção energética do sincrocíclotron dependia basicamente do diâmetro do aparelho, pois o tamanho é proporcional à capacidade de produção energética. Quando, após o fim da guerra, o projeto do cíclotron de 184 (foto 3) polegadas do Laboratório de Radiação foi retomado, este foi transformado em um sincrocíclotron, "que começou a operar em novembro de 1946, [e] produziu feixes de partículas alfa com energia de 390 MeV" (ROSENFELD, 2013 apud SILVA, 2019, p. 22). Segundo Carlos Alberto dos Santos, por volta de 1950 existiam cerca de 11 sincrocíclotrons instalados ou em construção (SANTOS, 2013, p. 1607-6).

Figura 3 - Ernest Lawrence e equipe junto ao eletroímã do sincrocíclotron de 184"



Fonte: Lawrence Berkeley National Lab

Contudo, nem todos obtiveram sucesso com esse tipo de acelerador. A teoria de produção de altas energias era de fato boa e capaz, mas não levava em consideração os custos de construção de eletroímãs gigantesco. A maioria das instituições nacionais não tinha recursos para construir um sincrocíclotron similar ao de Berkeley. Por isso, a maioria daquelas que conseguiram superar aquela marca eram instituições supranacionais, como a Organização Europeia para a Pesquisa Nuclear (CERN), com sede em Genebra, cujo sincrocíclotron, com 5,0 m de diâmetro, foi inaugurado em 1957; o Instituto Central de Pesquisa Nuclear da União Soviética, com sede em Dubna, com um sincrocíclotron de 6,0 m de diâmetro, inaugurado em 1954; e o Instituto de Física Nuclear de Petersburgo, ligado à Academia Soviética de Ciências, com sede em Gatchina, cujo sincrocíclotron, com 6,85 m, inaugurado em 1967, até hoje é o maior acelerador desse tipo jamais construído. No imediato pós-guerra, apenas algumas universidades norte-americanas conseguiram recursos para construir essas máquinas, como a

Universidade de Harvard, cujo sincrocíclotron, com 2,41 m de diâmetro, foi inaugurado em 1949; e as Universidades de Columbia e de Chicago, ambas com um sincrocíclotron de 4,32 m de diâmetro (ou 170 polegadas), respectivamente inaugurados em 1950 e 1951. O fato é que, com o tempo, o projeto do sincrocíclotron tornou-se inviável.

A tendência na construção de aceleradores, predominante, ao menos até o período de análise da autora Raquel Silva (2019), são os síncrotrons (ou cíclotrons isocrônicos). Estes resolveram o problema de sincronismo e do elevado custo de produção de eletroímãs gigantes.

Em 1945 apareceu uma ideia diferente e ousada: as partículas deixariam de efetuar órbitas espirais, em que o raio cresce com a energia, e passariam a circular com um raio orbital fixo. Para conseguir isso, o campo magnético deve variar conforme as partículas aceleram. (SILVA, 2019, p. 23).

Ainda de acordo com a autora, os primeiros aceleradores desse tipo foram finalizados no início da década de 1950, nos Estados Unidos, com apoio da Comissão de Energia Atômica (AEC) desse país. Ainda que o diâmetro das órbitas das partículas continue imenso nos síncrotrons, o campo magnético não precisa ser aplicado em toda a região, mas apenas no anel por elas percorrido. O desempenho desses aceleradores foi tão satisfatório que logo ultrapassou a ordem dos milhões de elétrons-volt (MeV) para atingir a ordem dos bilhões de elétrons-volt, ou Gigaelétrons-volt (GeV). Um dos primeiros foi inaugurado em Brookhaven, perto da cidade de Nova York, construído e operado por um consórcio de universidades. Tinha capacidade de gerar 3,3 GeV, e ficou conhecido como Cosmotron. Logo em seguida foi inaugurado o Bevatron, no Laboratório de Radiação de Berkeley, com capacidade de acelerar prótons a 6,2 GeV (o que permitiu a descoberta dos antiprótons, em 1955).

A era dos aceleradores emergiu rapidamente, a vontade de alcançar cada vez maiores energias movimentou projetos e laboratórios. Nesse contexto, não demorou até que surgisse a ideia de criar uma máquina com potencial maior e, por consequência, um novo laboratório de pesquisa. Iniciar um empreendimento desse porte envolve recursos financeiros e apoiadores significativos, além de atrair interessados de diferentes regiões. Os investimentos em física nuclear na década de 1960, nos EUA, eram divididos em dois, Berkeley e Brookhaven, o que gerou

conflitos, pois uma vez que um empreendimento grande se instala em determinada região, a economia muda de forma positiva. A equipe de Berkeley apresentou a proposta de um acelerador de “200 GeV com um valor previsto de 348 milhões de dólares” (SILVA, 2019, p. 26), Robert Rathbun Wilson, desaprovou, ele acreditava ser possível ter modelos mais eficientes de aceleradores com um custo mais baixo.

O Laboratório Nacional de Aceleradores surgiu nesse contexto de ampliação de potencial energético “o Fermilab ou simplesmente NAL, começou suas operações em 15 de junho de 1967, o qual foi construído em 6.800 acres³ de terra perto da cidade de Batavia, Illinois” (SILVA, 2019, p. 25). No final do ano seguinte iniciaram as atividades de construção de um novo acelerador, mais arrojado e menos custoso, sob direção do próprio Robert Rathbun Wilson. Em 1972, realizaram seu primeiro feito ao acelerar um feixe de prótons de hidrogênio para a energia de 200 GeV e no mesmo dia aumentar para 300 GeV, com um acelerador conhecido como Anel Principal. A perspectiva de Robert Rathbun Wilson se mostrou mais uma vez certa em 1976 quando o mesmo acelerador alcançou 500 GeV.

Outrossim, o Fermilab (como ficou conhecido a partir de 1974) ficou conhecido pela realização de um dos maiores projetos da Big science, o Tevatron, primeiro síncrotron supercondutor.

O Tevatron foi o primeiro colisor de prótons com antiprótons que rompeu a barreira de energia de 1000 GeV ou 1 TeV. Entrou em atividade habitual em 1987 e tornou-se o acelerador de maior energia no mundo por quase 25 anos, compreendendo uma energia perto de 2 TeV. Apenas o LHC superou seu recorde. Ele usava ímãs mais poderosos no mesmo túnel de 4 milhas de circunferência construído para o Anel Principal no Fermilab. Foi o primeiro acelerador a usar esse tipo de ímã supercondutor (U.S. DEPARTMENT OF ENERGY OFFICE OF SCIENCE, 2011 apud SILVA, 2019, p. 30).

Este acelerador ficou em funcionamento até 2011, quando foi oficialmente desligado. O sistema que o tornava tão eficiente, frente aos demais, era a perda completa de resistência elétrica das bobinas do eletroímã, que ocorria pelo resfriamento do supercondutor, que gerava economia e possibilidade de aproveitamento do potencial energético. “O Tevatron normalmente produzia cerca de 10 milhões de colisões próton-antipróton por segundo. Cada colisão gerava centenas de partículas” (SILVA, 2019, p. 30). Através desse acelerador foi possível estudar a matéria. Além disso, também foi destaque em termos de detecção, aceleração e computação.

No cenário pós Segunda Guerra, a Europa sentiu mais os efeitos da guerra que os EUA, notou a necessidade de investimento no campo da física, principalmente de altas energias. A física nos Estados Unidos não parou, a evasão de pesquisadores europeus era uma preocupação constante, pensando nisso 12 (atualmente 23) países se reuniram com o propósito de viabilizar os investimentos em máquinas e laboratórios de física capazes de equiparar a situação com os Estados Unidos. Criou-se o CERN (Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire - Conselho Europeu para a Pesquisa Nuclear). Os primeiros projetos dessa instituição, que foi criada oficialmente em 29 de setembro de 1954, já estavam para serem finalizados antes mesmo da oficialização da instituição: um síncrotron de prótons e um sincrocíclotron. Contudo, a máquina que colocou o CERN em uma posição privilegiada com a produção de altas energias foi o acelerador Large Hadron Collider (LHC), Grande Colisor de Hadron, a aprovação para a construção veio em 1994 e já nos anos subsequentes (2000), veio o anúncio dos primeiros testes. No final de 2009, o acelerador LHC bateu o recorde de energia projetada pelo Tevatron se tornando o acelerador produtor de maior energia do mundo e, além disso, em 2013 foi confirmado pelo CERN a existência da partícula bóson de Higgs (SILVA, 2019). Este acelerador segue em funcionamento, encontra-se atualmente em período de obras de atualização.

A disputa dos Estados Unidos com a Europa, em especial com o CERN, também conduziu a fracassos científicos, como um projeto que, em tese, superaria o Tevatron e o super colisor do CERN, seria o maior do mundo, o Superconducting Super Collider (SSC). Silva (2019), permite inferir sua magnitude, a circunferência seria de 87,1 Km. O projeto ficou mundialmente conhecido nesse âmbito, porém os recursos necessários superaram as expectativas, levando ao abandono do projeto, sendo que “O SSC teria acelerado os prótons com uma capacidade de 40 TeV, muito mais do que o atual recorde mundial do laboratório do CERN, em Genebra, de 14 TeV” (SILVA, 2019, p. 32).

Os aceleradores ganharam destaque com rapidez, pode-se dizer que se tornaram um marco da Big science, almejados por todos os países, que entendiam o domínio dessa tecnologia como uma estratégia de poder no jogo geopolítico. Até aqui, pode-se inferir que os aceleradores de partículas eram tecnologias restritas aos países desenvolvidos, mas houve esforços nos demais países para dominar esse conhecimento. Foi o caso do Brasil, que veremos a seguir.

2.2 Os aceleradores de partículas no Brasil (1950-1960)

Como vimos no capítulo anterior, a física dos raios cósmicos floresceu nas universidades brasileiras entre 1935 e 1960, em particular no núcleo de física liderado por Gleb Wataghin na USP, e influenciou positivamente o interesse de jovens estudantes pela física de partículas. Um ponto a ser observado é que do final da guerra até o início da década de 1950, ainda havia uma aposta de que o futuro das pesquisas nesse campo estava na construção de sincrociclotrons cada vez maiores, e poucas eram as instituições, inclusive nos Estados Unidos, em condições de construir essas grandes máquinas. O Brasil procurava acompanhar as inovações tecnológicas.

O primeiro acelerador a ser instalado no Brasil partiu da iniciativa de um ex-aluno de Wataghin, Marcelo Damy, que comprou de uma empresa norte-americana (Allis-Chalmers, em 1948) e colocou em funcionamento o Betatron, acelerador de partículas do tipo linear, com capacidade de acelerar elétrons a 25 MeV. Segundo John Rogers (1983, p. 62-63), a máquina chegou no país completamente desprovida de sistemas de controles, que foram desenvolvidos por Damy. Além disso, houve problemas estruturais que justificam a demora em sua conclusão. Apesar disso, a máquina entrou em operação em 1952, e funcionou até meados da década de 1960.

Esta iniciativa não foi a única no Instituto de Física da USP naquele período. Após o retorno de Oscar Sala da Universidade de Wisconsin, nos Estados Unidos, onde trabalhou com aceleradores do tipo eletrostático, teve início a construção do primeiro acelerador puramente brasileiro, um Van de Graaff de 3,5 MeV (ROGERS, 1983, p. 63). Tal como a tentativa anterior, a montagem passou por dificuldades, principalmente de importação de peças, o que atrasou sua construção, entre 1951 e 1954. A máquina só começou a ser utilizada em pesquisas em 1958. Anos mais tarde, em 1972, o grupo de Sala comprou e instalou um modelo mais avançado e potente de Van de Graaff (8 MeV), do tipo Tandem, denominado Pelletron, que substituiu aquela primeira máquina.

No Rio de Janeiro, pesquisadores de algumas instituições também manifestaram o interesse em colocá-las na era dos aceleradores de partículas, tais como a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), o Instituto de Física da UFRJ (IF-UFRJ) e o CBPF. O acelerador Van de Graaff da PUC-RJ, de 4 MeV, contudo, só entrou em operação em 1973. Já o acelerador da UFRJ, um

cíclotron de 28 MeV (CV-28), fabricado pela empresa norte-americana The Cyclotron Corporation, foi instalado em 1974 na Ilha do Fundão, graças ao convênio existente entre a universidade e o Instituto de Energia Nuclear (IEN), já que este último é subordinado e financiado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Assim, foi o CBPF que mais cedo investiu e teve mais sucesso na construção de aceleradores de partículas no Rio de Janeiro.

Desde o início, os fundadores da instituição já tinham um olhar direcionado à aquisição/construção de aceleradores; como indício disso vemos a negociação de César Lattes com Lawrence, no início de 1949, visando a ida de uma equipe brasileira ao Laboratório de Radiação, a fim de ser lá treinada na construção de um cíclotron de 2 a 4 MeV, capacitando-se para depois construir no Brasil um equipamento mais potente, de 40 MeV (ANDRADE, 1999, p. 173-175; TAVARES, 2017, p. 165). Naquele momento, contudo, nada disso se concretizou. Em 1952, ou seja, após a criação do CNPq, foi decidido que o CBPF adquirisse de uma empresa holandesa um pequeno Cockroft-Walton, de 1 MeV (ANDRADE, 1999, p. 92), o que foi feito, mas este nunca entrou em operação e acabou cedido ao Instituto Militar de Engenharia - IME (ROGERS, 1983, p. 64; ANDRADE, 1999, p. 92, 104). Segundo Andrade, por causa dos interesses de diferentes grupos, o primeiro projeto levado adiante com esse tipo de máquina acabou por assumir grandes proporções, ao entrar na rede de energia atômica: o grande projeto dos sincrocíclotrons. Nas palavras dessa autora,

O projeto atingiu outra dimensão com a fundação do Conselho Nacional de Pesquisas, instituição que o absorveu e modificou, independente de alterações num possível programa de pesquisas no CBPF. Não bastava apenas a constituição de uma sociedade civil, como pensava Lattes, em nome da qual se pudesse pedir favores, verbas, bolsas e equipamentos, e na qual pesquisadores aprimorassem os conhecimentos e desfrutassem de um ambiente pleno de criatividade. Foi necessária toda uma base de laços políticos, para se ter uma certa garantia de continuidade, ou de apoio financeiro dos governantes” (ANDRADE, 1999, p. 176).

Assim, os planos de Lattes começaram a ser agregados a outros, que tinham apoiadores de peso, e passavam pela rede de energia atômica do CNPq. “O controle do processo decisório do acelerador de partículas transferiu-se para Álvaro Alberto e para Joaquim Costa Ribeiro, embora sujeito às determinações de Lattes [...]” (ANDRADE, 1999, p. 177). Segundo Andrade, o projeto dos sincrocíclotrons acabou

incluído nas negociações do governo brasileiro com o dos Estados Unidos em torno da exportação de minerais estratégicos (como a areia monazítica), que foi discutido no CNPq, sob a presidência de Álvaro Alberto. Este último fez uma viagem aos Estados Unidos entre o final de 1951 e o início de 1952, quando visitou algumas universidades. Durante a viagem, foi influenciado por Isidor Rabi, físico americano, a comprar da Universidade de Chicago um pequeno acelerador de 21 polegadas (53,3 cm) para capacitar a equipe brasileira a montar uma versão maior, de 170 polegadas (4,32 m), no Rio de Janeiro, semelhante ao sincrocíclotron recém-inaugurado naquela universidade. A expectativa era que:

Na segunda etapa, com o modelo de 21" e o sincrocíclotron de 170" no Rio de Janeiro – seria a primeira máquina de alta energia do país -, a cidade se tornaria um centro de referência das ciências e da física de alta energia na América Latina. Para o grupo de militares do CNPq e no viés de certas concepções da época sobre a aplicação da física, os dois cíclotrons seriam a garantia de auferir no futuro vantagens decorrentes da autonomia tecnológica. (ANDRADE, 1999, p. 183 – 184).

Está claro pela análise de Andrade, reproduzida no parágrafo acima, que o sincrocíclotron não era visto apenas como um acelerador, era uma esperança de avanço científico no país em uma área estratégica do conhecimento, era o primeiro passo para a autonomia tecnológica. Contudo, Andrade traz evidências de que o projeto de montagem dos sincrocíclotrons não foi avaliado com relação ao custo/benefício; os articuladores desse projeto não se detiveram em analisar quem usaria a máquina, não tinham definição do uso que seria dado ao instrumento após montado; nesse aspecto o projeto se mantinha na idealização.

Uma das preocupações iniciais era com a equipe de profissionais que se envolveram no projeto, sendo “importante registrar que os professores das escolas de engenharia do Rio de Janeiro e São Paulo não foram convidados”, mas basicamente engenheiros da Marinha (ANDRADE, 1999, p. 187). Segundo Andrade (1999, p. 188 – 189), na comissão executiva estava Álvaro Alberto, supervisor geral; Armando Dubois (vice-presidente do CNPq), supervisor; Orlando R. Sobrinho, supervisor; Joaquim C. Ribeiro, supervisor; Luiz Cintra Prado, supervisor, e Cesar Lattes, diretor científico. Todos eram ligados ao CBPF e, com exceção dos dois últimos, também ao CNPq, mas além disso, os três primeiros eram militares. Na direção do sincrocíclotron de 170 polegadas, estavam Cesar Lattes, diretor científico do CBPF e Álvaro Difini, conselheiro do CNPq e diretor financeiro do CBPF. A lista

de consultores envolvidos no planejamento das duas máquinas, porém era muito maior, e envolvia diversos profissionais, inclusive da Universidade de Chicago. Assim, os responsáveis pela construção do sincrocíclotron de 21 eram engenheiros dessa universidade: Herbert Anderson e John Marshall.

Formadas as equipes, deu-se início à procura de um lugar para instalar os sincrocíclotrons. Os aparelhos não poderiam ficar em qualquer lugar, tinham demandas específicas: como pretendiam lidar com energia nuclear deveria ser um lugar blindado; além disso não caberiam sobre uma bancada comum, precisariam de uma base resistente e, como seu uso seria científico, o lugar para sua instalação deveria ser estratégico (ANDRADE, 1999, p. 190-191). Andrade nos faz inferir que, como já estava claro que a instalação seria no Rio de Janeiro, a busca se concentrou nesta cidade. No prédio do CBPF, não poderia ser, por conta da radioatividade; assim, a primeira ideia foi utilizar um terreno do Ministério da Guerra no morro Cara de Cão, depois pensou-se em um terreno a ser adquirido na Avenida Brasil, adiante cogitou-se um terreno na ilha do Fundão, e até um prédio a ser construído ao lado do CBPF, mas a decisão foi o Morro São João Batista, em Niterói. Não é surpreendente, mas a procura por um terreno só acabou pois Álvaro Alberto era amigo do então governador do Estado, Ernani do Amaral Peixoto, mais uma vez deixando clara a importância das alianças políticas para o avanço do projeto de montagem dos sincrocíclotrons (ANDRADE, 1999, p. 192).

O início das atividades do projeto dos sincrocíclotrons se deu no segundo semestre de 1952, "com a chegada das plantas e engenheiros dos Estados Unidos" (ANDRADE, 1999, p. 193). Como de costume, Álvaro Alberto foi o mediador dos interesses do projeto, iniciando as negociações com a Marinha para utilizar suas oficinas do Arsenal, que seria utilizado para a fabricação de peças que não estavam disponíveis na indústria; o restante deveria ser adquirido no mercado nacional. A única exceção era o imenso eletroímã, que nem mesmo o Arsenal conseguiria fabricar. Mesmo assim, segundo Andrade, "havia a expectativa de que o cíclotron de 170 ficasse pronto em três meses" (ANDRADE, 1999, p. 193). A realidade começou a impôr-se após três meses de projeto:

No balanço dos três primeiros meses, evidenciam-se três tipos de dificuldades: tornar o projeto compatível com a nascente indústria nacional, executar o núcleo do eletroímã, também denominado magneto, em aço fundido, forjado ou laminado, e enfrentar as diversidades econômico-financeiras. (ANDRADE, 1999, p. 194).

Nem mesmo todas as dificuldades para a construção do ciclotron de 170 levaram Álvaro Alberto a desanimar. Segundo Andrade, isso só ocorreu no início de 1953, quando Herbert Anderson deixou claro que o aço do eletroímã não poderia ser o da usina de Volta Redonda, mas teria que ser importado (ANDRADE, 1999, p. 196). O projeto foi então abandonado.

O projeto do sincrociclotron de 21 também enfrentou muitas dificuldades financeiras e técnicas. Ao contrário do que Álvaro Alberto afirmava no início de 1953, que a máquina já estaria em estado de semipronta para vir ao Brasil, até o final do semestre os testes ainda não tinham sido realizados, e havia poucas peças prontas. O prazo inicial para que a máquina produzisse o feixe de prótons estimado era agosto de 1953; posteriormente, este prazo foi adiado para o dia 15 de dezembro de 1953. Ainda de acordo com Andrade, o sincrociclotron de 21 polegadas assumiu um papel, naquele período, de apaziguador das relações políticas já deterioradas.

Por decorrência das decepções com o sincrociclotron de 170, a montagem do ciclotron de 21 polegadas tornou-se prioritária (ANDRADE, 1999, p. 200). “A recepção começou a ser preparada em janeiro de 1954, quando em onze caixas o ciclotron de 21’ foi para o porto de Nova Orleans aguardar o vapor Lloyd Nicarágua para zarpar em companhia de Mario Amoroso Anastacio” (ANDRADE, 1999, p. 201). Andrade explica que a recepção estava sendo preparada, de modo a evitar longos períodos na alfândega e com a construção do galpão onde o instrumento ficaria até ser transportado para o local definitivo.

Mais uma vez, o ambicioso projeto dos sincrociclotrons começou a ir em outro rumo, diferente das expectativas estipuladas para os instrumentos. Andrade aponta que Herbert Anderson, engenheiro da Universidade de Chicago responsável pela construção da máquina de 21 polegadas, que havia se comprometido a vir ao Brasil para acompanhar a instalação da mesma, nunca veio. Alguns profissionais deixaram seus cargos no projeto, como os engenheiros americanos Leroy Schwarcz e Richard Müller, o alemão Helmut Schwarz e os brasileiros Frederico Wettler e Henry British Lins de Barros, por razões diversas. Com isso, a pouca mão de obra especializada que se tinha foi se esvaindo do projeto. Mas, nem de longe esse seria o maior desafio para que fosse possível finalizar a montagem do sincrociclotron de 21 polegadas. Havia irregularidades financeiras, que inicialmente nem o CNPq, instituição que financiava os aceleradores, e nem o CBPF, responsável pelo

gerenciamento dos recursos, notaram. Contudo, em 1954, ao voltar de Chacaltaya, onde realizava pesquisas, César Lattes observou e denunciou. Tratava-se de desfalques, ou seja, a verba liberada pelo CNPq para os sincrociclotrons não chegava ao seu destino. Álvaro Difini, conselheiro do CNPq e diretor financeiro do CBPF confessou o crime e se tornou réu por desvio de, respectivamente, CR\$2.617.161,00 e CR\$5.079.951,80, das duas instituições, no período de 1952 a 1954.

A descrença no projeto, aparentemente, se estabeleceu a partir do momento em que o desfalque foi noticiado nos jornais, em setembro de 1954, um período já tumultuado politicamente no Brasil, após o suicídio de Getúlio Vargas. A criação de comissões de sindicância no CNPq e no CBPF para investigar mais a fundo não foi suficiente para cessar as críticas ao CNPq e ao CBPF na imprensa, nem as disputas envolvendo pesquisadores das duas instituições. No início de 1955, Álvaro Alberto pediu demissão do cargo de presidente do CNPq, sendo substituído por José Alberto Baptista Pereira. Nessa mesma época, morreu o fundador e presidente do CBPF, João Alberto Lins de Barros, que foi substituído, ao longo de 1955, primeiro por Arthur Moses, depois por Elysiário Távora, e finalmente pelo General Edmundo Macedo Soares e Silva.

No caso do CBPF, a instabilidade interna também resultava do fato da instituição estar dividida em dois lugares, com alguns laboratórios funcionando na Urca, e outros em Niterói (MARQUES, 1997, p. 33). No fim de 1955, havia cerca de 60 pessoas trabalhando nas obras do sincrociclotron, em Niterói, mas por recomendação de uma comissão criada para avaliar a situação, esse número foi reduzido. O CNPq assumiu a finalização das obras, com a intenção de tornar a máquina disponível para o uso por diversas instituições de pesquisa. Porém

[...] o Ciclotron de 21" permaneceu inerte, sob a proteção da Polícia Militar e aos cuidados de vigias, jardineiros, faxineiros e encarregados administrativos. Mesmo abandonado e intocável, porque o conjunto de ferramentas que constituíam a excelente oficina mecânica foi para o CBPF, o CNPq não quis doá-lo à Universidade do Rio Grande do Sul e, tampouco, canibalizá-lo para ceder o material de eletrônica ao Centro Técnico da Aeronáutica. Preferiu promover a derradeira tentativa de extrair o feixe, quando pressentiu a mínima chance de resgatar a honra do que poderia ter sido um projeto de impacto da ciência na década de 1950 (ANDRADE, 1999, p. 224-225).

Segundo Carlos Alberto dos Santos (2013) o instrumento permaneceu como

descrito acima até 1958, quando o CNPq fez um convênio com a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), com validade de 2 anos, podendo ser prorrogado, para que fosse recuperado. Gerard Hepp, especialista em eletrônica fina da Philips Research Laboratory e ex-professor visitante da CBPF, tomou a direção do projeto. Hepp foi contratado pelo Centro de Pesquisas Físicas (CPF) da UFRGS em março de 1954, pouco depois da criação desse instituto, já com a intenção de possibilitar o desenvolvimento da física nuclear, nos moldes do CBPF. Segundo indica Santos (2013, p. 1607-7), em novembro de 1955, Hepp sugeriu que o CPF adquirisse um acelerador de partículas. Em 1956, depois de uma viagem ao Rio de Janeiro, Hepp informou ao CPF que o sincrocíclotron de 21 estava sem destino certo, o que levou o reitor da UFRGS a tentar uma doação junto ao CNPq, o que foi negado (SANTOS, 2013, p. 1607-9). Em vez disso, depois da assinatura do convênio, uma equipe de um engenheiro e um técnico do CPF, liderada por Hepp, deslocou-se até Niterói para recuperar a máquina e colocá-la em funcionamento.

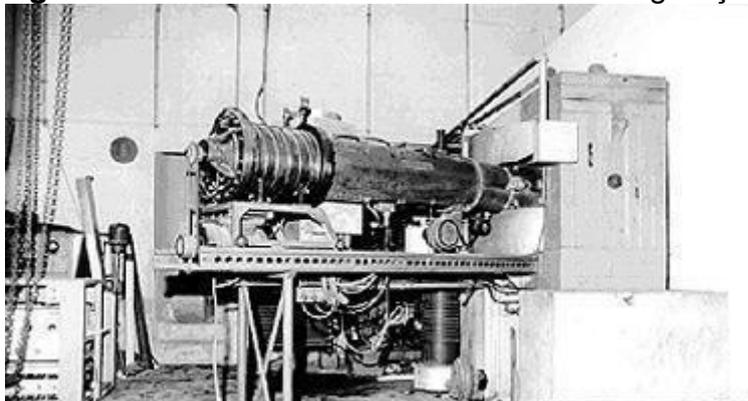
Segundo Andrade, Hepp logo se arrependeu de ter se comprometido com essa função, porque tão logo começou a desmontagem do sincrocíclotron de 21 polegadas, em julho de 1958, percebeu que passaria por dificuldades: as peças do modelo já estavam se deteriorando com ferrugens, as emendas da tubulação de vácuo eram de rosca, não havia um detector de vazamento de vácuo disponível (os dois existentes estavam com o CBPF e a USP), nem o CNPq se empenhou em conseguir um novo, e por fim, havia diferentes tipos de óleos no local, sem indicação de uso (SANTOS, 2013, p. 1607-12- 13). Hepp sugeriu que o instrumento fosse utilizado como um acelerador comum, um cíclotron com campo magnético uniforme e, pela inviabilidade de dar seguimento com o projeto inicial da máquina, assim foi feito (ANDRADE, 1999, p. 226).

A inauguração da máquina se deu no dia 27 de janeiro do ano de 1961, quase dez anos após o início do projeto. Pode-se inferir através de Andrade (1999, p. 226) que o evento era mais aguardado pelo CNPq do que a inserção do instrumento em pesquisas. Segundo Santos (2013, p. 1607-15) a inauguração foi um evento decepcionante para Hepp, já que houve poucos presentes e, devido a escolha da data ter ocorrido com dois dias de antecedência ao evento, muitos convidados, simplesmente, não conseguiram comparecer.

De qualquer modo, Hepp viajou para a Holanda pouco depois da inauguração, e só voltou ao Brasil no final do ano, para regressar definitivamente ao seu país de

origem em 1963. Ele deixou orientações para dar continuidade ao projeto, o que, aparentemente, o CNPq não pretendia fazer (SANTOS, 2013, p. 1607-16), ainda mais durante os anos de 1961 a 1963, muito instáveis politicamente.

Figura 4 – O acelerador de 21" antes da inauguração



Fonte: Unicamp (www.unicamp.br/unicamp_hoje/ju/marco2005/ju281pag04.html)

No ano seguinte à inauguração, em 1962, quando conseguiu fazer melhoramentos no instrumento, Hepp já manifestava preocupação com a sua utilização por alguma instituição de pesquisas, diante do interesse de professores da Escola de Engenharia da Universidade Federal Fluminense (UFF) em ocupar o laboratório (SANTOS, 2013,

p. 1607-18). Porém, “em 1963, uma comissão [do CNPq] composta por Gerhard Jacob, Oscar Sala, Alfredo Marques, Elly Silva e Guenther Kegel consultou onze institutos de pesquisa sobre o interesse em receber o sincrocíclotron, sendo a oferta rejeitada por todos” (SANTOS, 2013, p. 19). Reforçando a importância desse ponto, Andrade conclui:

Nada prático para a produção científica, ele perdeu a função depois que se desistiu de fabricar a máquina de 170" e que os engenheiros americanos não conseguiram finalizar. Obsoleto, dispendioso e sem funcionar, foi rejeitado por todas as instituições científicas às quais foi oferecido. Solitário, servindo para rebatizar o local de morro do Ciclotron por algum tempo, conserva hoje as marcas do tempo, sem nunca ter sido usado. (ANDRADE, 1999, p. 228).

O projeto dos sincrocíclotrons não foi a última tentativa do CBPF de construir um acelerador no Brasil. Antes mesmo do fracasso do projeto, foi comprado um Cockroft- Walton, que, como já foi dito, nunca chegou a ser utilizado. Além disso, depois do fracasso do projeto dos sincrocíclotrons, o CBPF investiu na construção de aceleradores lineares, em um novo projeto liderado pelo engenheiro militar Argus

Fagundes Ourique Moreira, conhecido como General Argus. Análogamente, os quatro aceleradores lineares de capacidades energéticas diferentes, entre 2 e 28 MeV, ficaram conhecidos como os aceleradores de Argus.

Um desses aceleradores foi doado ao MAST em 2009 e entrou em uma proposta de exposição (LOUREIRO e SANTOS, 2011). De acordo com a fonte, os aceleradores de Argus seguiam a mesma linha dos sincrocíclotron, atraindo pesquisadores e capacitando a pesquisa com essa grande máquina.

O general Argus tinha um interesse especial em aceleradores, passou um período de seis meses trabalhando com Gerard Hepp no sincrocíclotron de 21 polegadas e ainda foi bolsista do CNPq no período que César Lattes coordenava a Divisão de Raios Cósmicos. Toda sua experiência prévia o levou ao desejo em se especializar em engenharia de aceleradores em Paris e retornar para o Brasil, em 1960, ansiando a retomada da construção de aceleradores dentro do CBPF (ANDRADE e GONÇALVES, 1995). Argus dedicou grande parte de seu tempo à empreitada de construir 4 aceleradores lineares de elétrons.

Parte desse processo de construção se deu no âmbito burocrático, os autores Andrade e Gonçalves (1995), deixam clara a pertinência de bons vínculos e habilidades políticas para manobrar situações desfavoráveis. O apoio inicial para a construção de um acelerador de 4 Mev, veio do CBPF, que estava sobre a direção de Leite Lopes, dos militares, que seguiam interessados na energia nuclear e da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, em contrapartida, o CNPq, ainda sob os efeitos negativos da montagem do sincrocíclotron de 21 polegadas, se absteve de custear os primeiros gastos. Contudo, isso não extinguiu os percalços da construção desses aceleradores, Argus passou por longos períodos de estresse e insatisfações decorrentes da importação de peças e verbas.

Uma das primeiras realizações, foi com o protótipo, conseguiram extrair o feixe de acelerador de 2Mev, tornando o projeto mais atraente para investimento. Mais a frente, foi possível extrair um feixe de 4Mev nessa mesma máquina. Outros projetos de pequeno porte foram desenvolvidos e um de médio porte, somando assim, um total de 4 aceleradores construídos pelo general Argus (dois de 2Mev; 8Mev, e o de 28Mev).

Por fim, é importante mencionar que o Brasil conseguiu ingressar na era dos grandes aceleradores com o projeto de construção do Laboratório Nacional de Radiação Síncrotron (LNRS), no início da década de 1980. De acordo com Léa

Velho e Osvaldo Pessoa Jr. (1998), a ideia inicial era criar um grande laboratório, de porte nacional e que atendesse aos seguintes requisitos:

1) ele deveria ser usado por pesquisadores de todo país e de diferentes áreas científicas, constituindo um laboratório nacional; 2) ele deveria ter durabilidade, ou seja, deveria permitir pesquisa de alta qualidade ao longo de várias décadas; 3) ele deveria ser uma novidade completa, de forma a ser um desafio e estimular os cientistas experimentais, produzir novos conhecimentos e treinar recursos humanos; 4) ele deveria permitir o desenvolvimento de capacitação tecnológicas [sic] e gerar aplicações tecnológicas (VELHO e PESSOA JR., 1998, p. 3).

Deve ser ressaltado que esse acelerador não foi projetado com o objetivo de bombardear o núcleo atômico para gerar altas energias ou produzir partículas subatômicas, como os aceleradores mencionados até agora, mas utilizar a radiação eletromagnética produzida por elétrons durante sua aceleração, quando sua velocidade é próxima à da luz, a qual se estende em uma faixa que vai do raio-X até o infravermelho. Nessa época, outros países em desenvolvimento, como o Brasil, estavam inclinados a construir laboratórios síncrotron, por isso, depois de muita discussão na comunidade de físicos brasileiros, em que foram discutidas opções “como uma estação de baixas temperaturas dirigidas para física atômica e molecular, um centro de espectroscopia e uma instalação de altas energias” (VELHO e PESSOA JR., 1998, p. 3), optou-se por um acelerador de luz síncrotron.

Mais uma vez, o presidente do CNPq no início da década de 1980, Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque, exerceu um papel fundamental no apoio ao projeto. Em 1986 o nome do laboratório foi mudado para Laboratório Nacional de Luz Síncrotron (LNLS), desvinculando o novo acelerador da imagem da radioatividade, e no ano seguinte começou a sua construção. Havia uma expectativa, por parte de alguns físicos, de que o laboratório ficasse vinculado ao CBPF, e, portanto, localizado no Rio de Janeiro, mas depois de muita discussão o local escolhido foi Campinas. Segundo Velho e Pessoa Jr., “esperava-se que o laboratório entrasse em funcionamento em 1992, mas isso só aconteceu em maio de 1996. [Em 1998], ele já atende os usuários com uma energia em torno de 1,37 GeV funcionando 8 horas por dia” (VELHO e PESSOA JR., 1998, p. 6). Segundo Silva, no início eram 7 estações experimentais, chamadas “linhas de luz”, mas ao longo dos anos esse número foi aumentado para 17. Nessas estações são realizadas pesquisas nas áreas de física, química, medicina, farmacologia etc.

Como é possível observar, o Brasil não deixou de tentar produzir aceleradores. O sincrocíclotron de 21 polegadas não foi o primeiro e nem o último do país, que recentemente inaugurou o Sirius, construído no mesmo local do acelerador pioneiro do LNLS (chamado UVX). Então por que esse acelerador é importante?

Sobretudo, por sua grande participação no processo histórico da era dos aceleradores e por ser o elo que iniciou a rede de energia atômica. Além disso, ele foi o resultado do esforço do grupo de pesquisadores em física do Rio de Janeiro, que conseguiram agregar seus projetos científicos com os interesses políticos e militares que estavam em voga em 1950. Apesar de poder ser considerado um fracasso do ponto de vista científico, sua construção atendeu a proposta inicial, abrindo caminho para muitos jovens da física para a era das grandes máquinas.

Pode-se afirmar, que encerradas as possibilidades de reutilização do sincrocíclotron para produzir ciência, o sincrocíclotron foi retirado de circulação, e foi ressignificado ao ser recebido pelo MAST, integrado ao seu acervo museológico. Receber um objeto como este, grande, feio, complexo, incompleto, cujo funcionamento foge ao senso comum, representa um desafio para o MAST. Sabe-se que as possibilidades que ele oferece, agora, estão intrinsecamente ligadas às suas marcas do tempo, a importância da sua biografia e aos conhecimentos que ele pode proporcionar e, sobretudo, ligadas ao papel institucional do museu que o recebeu. Partindo disso, é necessário apresentar algumas questões teóricas acerca dos instrumentos da ciência e tecnologia e sua preservação.

2.2 O sincrocíclotron como objeto da Ciência e Tecnologia: alguns conceitos básicos

Os aceleradores de partículas são objetos de C&T complexos, utilizados na pesquisa em física nuclear, na produção de energia e diversas aplicações na medicina, com destaque para o tratamento do câncer. Se formos tratar um acelerador tal qual a caixa preta definida por Bruno Latour como o discurso da "ciência pronta" (2000), teríamos que dar atenção somente ao que entra e o que sai dele, assumindo que devido a sua complexidade, isso é o suficiente. Sob esse aspecto, haveria um número reduzido de pessoas que poderiam afirmar que conhecem todo seu sistema e peças. De fato, durante todos esses anos, essa falta

de informações sobre o funcionamento do sincrocíclotron contribuiu bastante para seu apagamento.

No entanto, a metáfora da caixa preta de Bruno Latour abre também a possibilidade de se considerar o sincrocíclotron como um "ponto de passagem obrigatório" da rede que conecta alianças entre diferentes atores, humanos e não humanos, com seus interesses (quando se olha sob o viés da "ciência em construção"). Nas palavras do autor:

...duas coisas são necessárias para construir uma caixa preta: em primeiro lugar, é preciso alistar outras pessoas para que elas acreditem na caixa preta, para que a comprem e disseminem no tempo e no espaço; em segundo lugar, é preciso controlá-las, para que aquilo que elas adotam e disseminam permaneça mais ou menos inalterado. Se as pessoas não estiverem interessadas, ou se elas fizerem coisa inteiramente diferente com a alegação feita, a propagação no tempo e no espaço de um fato ou de uma máquina não ocorrerá. (LATOURE, 2000, p. 199).

Foi sob essa abordagem que a historiadora Ana Maria R. de Andrade (1999) enfrentou a necessidade de compreender este acelerador, colocando perguntas, tais como: O que ele é? Para que serve? Quais as alianças que permitiram sua construção? Como e por quem foi utilizado? Por que foi esquecido? Esses questionamentos foram explorados até aqui. No próximo capítulo, abordaremos as ressignificações que o sincrocíclotron recebeu a partir do momento em que foi coletado e musealizado. Assumo, pois, a complexidade desse objeto e, apesar de não seguir totalmente a noção latouriana de caixa preta, considero o sincrocíclotron como um objeto de C&T que pode e deve ser questionado e inserido em um projeto de exposição. Nesse item, analisaremos algumas ferramentas teóricas importantes para responder a questão: o que é um sincrocíclotron?

2.3.1 Sobre as definições de instrumento científico

Até aqui o acelerador de partículas foi evocado no texto ora como máquina, ora como equipamento, ora como instrumento de C&T. Contudo, a utilização do termo "instrumento" para objetos de C&T, além de historicamente datada, nem sempre foi e ainda hoje não é consensual. Deborah Warner (1990) nos possibilita compreender que da chamada "revolução científica" (século XVII) até o final do século XVIII, na Inglaterra, ainda se nomeava os objetos utilizados na filosofia experimental como "aparatos", e que o termo "cientista" sequer existia. Surgiram os

termos "instrumentos matemáticos", "instrumentos ópticos" e "instrumentos filosóficos", que foram caindo em desuso. Nas palavras da autora,

Este esforço [para restringir o significado dos termos ciência, cientista e instrumento científico] começou na década de 1830, e foi empreendido por homens que promoviam a ciência como uma profissão, esperando assim obter não apenas oportunidades na carreira e infra-estrutura de pesquisa, mas também o status e a autoridade há muito tempo associada com os militares e as profissões ilustradas do direito, da medicina e da teologia (WARNER, 1990, p. 88).

A definição do termo instrumento científico que se popularizou no século XIX, no Reino Unido e nos Estados Unidos, foi de Maxwell: "tudo o que é necessário para fazer um experimento é chamado aparato' e 'uma peça de aparato construída especialmente para a realização de experimentos é chamada instrumento'" (WARNER, 1990, p. 88).

Alda Heizer (2005) em sua tese acerca de um instrumento de C&T do século XIX, o alt-azimut, levanta alguns pontos pertinentes para o estudo do sincrocíclotron. O que foi discutido, até o momento, aponta que a definição de instrumento científico está diretamente ligada ao propósito e aplicação do aparato, ou seja, pressupõe que o instrumento surge subordinado a uma teoria, e não com o objetivo de desenvolver uma teoria. Contudo, para pensar sobre os instrumentos científicos, devemos, primeiramente, retirá-los desse papel de subserviência, e colocá-los como protagonistas de sua própria história.

... com tais visões que consideravam que os princípios científicos residiam na teoria e talvez no método experimental, mas nunca nos instrumentos, nas coleções, e se assumir toda a complexidade do papel dos instrumentos nas inter-relações das ciências e da experimentação foi preciso toda a problematização de tais visões iniciadas nos anos de 1960. Foi preciso retirar os instrumentos do lugar subordinado de meros ilustradores de conclusões obtidas a priori, por raciocínios lógicos, [sic] que concepções idealistas fortemente influentes os haviam mantido confinados durante longos anos (HELDEN E HANKINS apud HEIZER, 2005, p. 148).

Trata-se de uma mudança de atitude teórico-metodológica na análise de instrumentos científicos. Dentre os autores alinhados a essa nova perspectiva, temos Simon Schaffer. Em artigo publicado em 1999, este autor já mostrava o protagonismo dos instrumentos científicos na história das ciências, através do exemplo do prisma newtoniano. Nesse artigo, o autor consegue demonstrar com

clareza, em primeiro lugar que um objeto não precisa ser algo complexo e fabricado diretamente para uso da ciência para produzir conhecimento ou reproduzir uma experiência; em segundo lugar, que a ilustração de uma teoria não depende apenas do instrumento, mas sim de conseguir reproduzir as condições laboratoriais em que a experiência científica foi realizada e, sobretudo, de possuir o conhecimento técnico e teórico necessário. Segundo o autor, "a distribuição de instrumentos por laboratórios ajuda a multiplicar os lugares onde as teorias a que eles dão corpo são eficazes e úteis" (SCHAFFER, 1999, p. 426).

Além disso, como mostra o exemplo dos prismas, podemos afirmar que nem sempre o propósito de criação de um objeto interfere na sua categorização, isto é, um mero utensílio pode ser reapropriado para experiência científica; do mesmo modo, podemos assumir que um objeto produzido para ser utilizado no âmbito da ciência pode vir a ser outra coisa, como um objeto decorativo, educativo ou símbolo de "ilustração". O cuidado estético com que os instrumentos científicos foram construídos até o século XIX contribuiu, muitas vezes, para esse processo de ressignificação, como demonstrou Heizer.

Ao longo desse processo histórico de definição e diferenciação dos instrumentos científicos, a classificação entre os diversos tipos frequentemente se dava pelo seu uso. Isso retoma as classificações do século XVIII, citadas pela autora Deborah Warner, entre instrumentos filosóficos, matemáticos e ópticos, em que os primeiros se distinguiam dos demais por estarem destinados a demonstrar a verdade (WARNER, 1990, p. 86). A historiadora das ciências Silvia Figueirôa (2014, p. 18), destaca que há várias formas de classificação dos instrumentos científicos na historiografia: para Davis Baird, assim como para Mieke Boon, por exemplo, eles poderiam ser classificados de acordo com suas funções epistemológicas: de medição, de modelo, e de manufatura. Para Paolo Brenni, seguindo Gerard Turner, a classificação de acordo com seus usos apontaria para as seguintes categorias: de investigação e medida; profissional e industrial; e educacional e didático (FIGUEIRÔA, 2014, p. 16). Já para Figueirôa, que acompanha a análise de Dominique Pestre, os instrumentos podem ser divididos de acordo com sua função epistemológica, seus usos, mas também os contextos em que este uso se dá. Assim, teríamos as seguintes categorias:

Eles são objetos que preenchem funções técnicas ou produtivas (e que também são construídos e avaliados de acordo com critérios

específicos, por comunidades de artesãos, empresários ou engenheiros); eles são dispositivos dotados de várias simbologias e que possuem funções retóricas e políticas (um dado telescópio ou instrumento matemático especialmente construído para um Príncipe no contexto de uma Corte); eles são objetos que podem ser concebidos para coleções (e que portanto respondem a novos critérios estéticos ou sociais); eles podem até mesmo ser instrumentos pedagógicos cujo objetivo é permitir a reprodução fácil e não controversa de um fenômeno exato. (PESTRÉ, apud FIGUEIRÔA, 2014, p. 16).

As categorias servem para situar o instrumento dentro de um determinado grupo, assim o tratamento poderá ser padronizado. Outrossim, colocar instrumentos dentro de categorias não significa que eles continuarão nelas até que a sua vida termine. O esgotamento da capacidade de um instrumento, por exemplo, para medir ou a desatualização de um aparelho tecnológico, podem indicar o início de outras relações, isto é, ele pode ser ressignificado. No que tange aos instrumentos de C&T produzidos a partir durante o século XIX, podemos incluir muitos deles na categoria de didáticos, ou de diversão, como aponta Paolo Brenni. Ainda assim, mesmo que estabelecendo categorias, os limites entre elas não são claros. Silvia Figueirôa chama atenção para isso, citando Brenni: "Podemos dizer que em muitos casos as fronteiras entre um instrumento didático, de pesquisa e profissional não são bem definidas, são difusas e totalmente independentes de suas características técnicas" (BRENNI, apud FIGUEIRÔA, 2014, p. 17).

As fronteiras difusas que Figueirôa comenta, podem ser visualizadas quando olhamos para a definição de Christine Blondel que Heizer destaca para as "máquinas", uma nova perspectiva que surgiu no final do século XIX:

No final do século XIX, existiu pela primeira vez a diferenciação destes instrumentos, os que não mediam, observavam ou calculavam eram chamados de máquinas e não mais instrumentos. Essas máquinas tinham como objetivo produzir, ora energia, calor e eletricidade. Os instrumentos agora deixavam de existir sozinhos, eram acoplados a grandes e complexos aparatos e sua existência sozinha ficava cada vez mais rara. Esses instrumentos e máquinas passavam agora a serem mais flexíveis no que diz respeito a suas funções e combinados de diferentes maneiras realizaram diferentes tarefas. Agora os instrumentos não eram definidos mais pelas suas concepções e sim pelo uso. (BLONDEL, 1997 apud HEIZER, 2005, p. 150).

O termo tradicional e genérico "instrumentos científicos", portanto, atualmente se desdobra em uma gama de aparatos, equipamentos e máquinas - categoria esta

em que poderíamos incluir o sincrocíclotron, já que enquanto acelerador de partículas sua função primária era produzir energia.

Figueirôa (2014, p. 25) destaca a importância das grandes máquinas da Big science, tomando como exemplo os aceleradores de partículas, para a construção de instituições, como o CERN e o LNLS, mencionados aqui. De fato, vimos como o projeto dos sincrocíclotrons foi visto na época como estratégico para o desenvolvimento da pesquisa científica e tecnológica no Brasil, e para a consolidação das alianças que permitiram a criação do CBPF e do próprio CNPq. Essa autora também aponta para a importância de levar em conta, nas análises, a circulação dos instrumentos científicos e os diferentes contextos culturais, profissionais e áreas disciplinares em que os instrumentos circulam, que os faz adquirir uma vida própria, uma biografia, que inclui seus usuários, laboratórios e fabricantes (FIGUEIRÔA, 2014, p. 19).

Se consideramos, como Latour (2000, p. 22), que a informação é uma relação entre dois lugares, uma inscrição que permite que tenhamos conhecimento de algo ausente sem que haja necessidade de nos deslocarmos, podemos considerar que nos instrumentos científicos as informações estão inscritas no próprio objeto, que possui uma biografia.

Construir a biografia das coisas, segundo o antropólogo Igor Kopytoff (2008), é tão possível quanto construir a biografia de pessoas, porque a separação entre esses dois universos não é rígida, mas é cultural (KOPYTOFF, 2008, p. 89-90). Para tanto, fazemos perguntas às coisas como faríamos se fossem pessoas. O historiador da ciência Samuel Alberti (2005) apresenta um método para a biografia dos objetos, que consiste em analisá-los em 3 etapas: da fabricação ao museu, dentro da instituição e as perspectivas do público para com ele. Procuramos seguir esta metodologia assim, até aqui traçamos a primeira parte da biografia do sincrocíclotron. Mas também, ainda segundo a metodologia proposta por esse autor, foram considerados os processos e as relações políticas e sociais que foram necessárias para que ocorresse a construção deste instrumento, considerando sua importância para a biografia.

Podemos considerar que os instrumentos são veículos de informação e, que à medida que traçamos a sua biografia exploramos suas relações com comunidades e indivíduos. Essas inúmeras histórias traçadas a partir de objetos podem "dar grande realce a facetas que de outra forma seriam ignoradas", como por exemplo, o modo

como objetos "estrangeiros" são culturalmente redefinidos em outros contextos (KOPYTOFF, 2008, p. 93). Depois de musealizados, eles continuam sendo uma fonte primária de informação. Segundo Alberti:

No seu mais básico, a biografia de um objeto fornece um gancho narrativo atraente. Bem utilizada, contudo, há um número de insights mais profundos que podem ser obtidos a partir de uma abordagem desse tipo, que podem ser particularmente relevantes para historiadores da ciência. Objetos coletados no campo podem ser firmemente conectados a instituições e práticas nos centros metropolitanos através da identidade e significado que eles adquiriram durante esse percurso. Estudando o que curadores então fizeram com os objetos nas suas coleções, esta abordagem contribui para histórias construtivistas da ciência, ao inserir o estudo de práticas científicas na cultura material. Explorando o status e o pessoal envolvido nesse trabalho feito no museu fornece insights sobre o papel de museus na cultura científica e cívica. Finalmente, eu defendo que um objeto de museu pode ser um prisma através do qual se pode ver a experiência científica de vários públicos (ALBERTI, 2005, p. 561, tradução nossa).

A disposição dos instrumentos científicos para informar os historiadores das ciências, através do estudo dos seus usos, apropriações e de sua biografia, resultou numa preocupação para com estes objetos. Este interesse pode ser considerado recente. Paolo Brenni foi um dos pioneiros nesses estudos. Ele destaca que a propensão dos estudiosos dessa área a se deter mais profundamente nos instrumentos científicos, catálogos, etc, surgiu na década de 1980. Até então, com exceção dos colecionadores, o cenário não era dos melhores, e os instrumentos de laboratório e de ensino estavam abandonados, a maior parte guardados em depósitos (BRENNI, 2007, p. 163).

A década de 1980 trouxe uma perspectiva positiva para esses objetos, com a emergência de assuntos que até então eram negligenciados pelos historiadores. Assuntos tais como: práticas laboratoriais e experimentais; transmissão de conhecimento; as relações entre ciência, técnica e fabricação; experimentos e experimentações (BRENNI, 2007, p. 164). A aproximação do pesquisador para com o instrumento é explicada em:

A produção, o uso, a difusão e a afirmação do instrumento, como o seu fracasso, estão ligados de modo indissociável aos contextos científico, social, econômico, tecnológico e industrial no qual são utilizados. Eles representam um dos fatores importantes na articulada rede de interações existentes entre a comunidade científica, os construtores de instrumentos e o público. Logo, pode-se

dizer que, do ponto de vista acadêmico, os anos da década de 1980 marcaram indubitavelmente o nascimento de um renovado interesse pelos instrumentos científicos. No entanto, é necessário observar que este interesse, embora favorecendo uma maior interação entre historiadores da ciência e historiadores de instrumentos, não amalgamou as duas comunidades. (BRENNI, 2007, p. 164).

No cenário internacional, podemos enfatizar os papéis das sociedades científicas para estimular e propagar o interesse dos acadêmicos pela história dos instrumentos científicos, indo além dos conhecimentos básicos para sua preservação. Segundo Brenni:

Desde o início da década de 1980, a Scientific Instrument Commission (SIC) – comissão pertencente à divisão de história da ciência da Internacional Union of History and Philosophy of Science (colocada sob a égide da UNESCO) – é a entidade internacional de referência no que concerne às atividades relacionadas à história da dos instrumentos (BRENNI, 2007, p. 164- 165).

A organização emite recomendações e sugestões, além de prestar consultoria acerca dos assuntos da preservação de instrumentos. Ela também atua como estimuladora da pesquisa, realizando um Simpósio anual e divulgando trabalhos emergentes na área. Outra organização de igual importância, mas com objetivos e atuação diferentes, é a Scientific Instrument Society (SIS), que se destina ao público mais amplo de apaixonados por instrumentos e colecionadores, organiza viagens de visitas a museus, seminários, e publica o periódico *Bulletin of Scientific Instrument Society*, uma referência na área.³

Antes mesmo da criação destas organizações, é necessário salientar que muitos aparatos, instrumentos, máquinas e objetos de C&T em geral chegaram até a atualidade por terem sido objetos de apreciação dos colecionadores. Brenni (2007, p. 169) fala sobre o surgimento de uma "difusa nostalgia do passado" nas sociedades ocidentais, que impulsionou o colecionismo, e foi tanto um meio de preservação do patrimônio de C&T quanto uma forma de enriquecimento dos colecionadores privados, que através de leilões de instrumentos, muitas vezes adquiriram coleções importantes de instituições científicas a preço de sucata.

Quanto às instituições de pesquisa e ensino, privadas ou públicas, as coleções de instrumentos científicos começaram a ganhar destaque mais ou menos no mesmo período. De início, mesmo nos museus, não havia a contextualização dos objetos que eram expostos e estes só foram preservados e expostos por serem

belos ou pertencerem a um cientista famoso, ou ainda por terem sido utilizados em um experimento revolucionário (BRENNI, 2007, p. 167). Havia um acúmulo de instrumentos mudos nas instituições. Este acúmulo foi acentuado após a Segunda Revolução Industrial e a Segunda Guerra Mundial, quando houve um desenvolvimento rápido de máquinas, instrumentos e aparatos, gerando objetos que não podiam ser considerados belos, inteligíveis ou simples, que eram substituídos e atualizados em grande velocidade. As instituições que no final do século XX começaram a valorizar os instrumentos científicos se viram obrigadas a lidar com todos os tipos de objetos: instrumentos anteriores ao século XIX descontextualizados; os belos, porém descaracterizados; os fracassados; e os contemporâneos, construídos com os novos materiais da Segunda Revolução Industrial, como o plástico e o alumínio, sem preocupações estéticas.

Em um breve intervalo temporal, as escolas, as universidades, os institutos científicos, os observatórios se viram na situação de dispor de uma grande quantidade de instrumentos obsoletos: inúteis para a pesquisa, inadequados para o ensino e, ao mesmo tempo, não tão antigos para serem considerados dignos de interesse histórico. Mudanças de sede, necessidade de espaço físico para novos estudantes e atividades, grandes transformações tanto nas técnicas de laboratório como nos temas e nas estratégias de ensino, falta de recursos, desinteresse etc., são fatores que contribuíram para a eliminação de numerosos instrumentos. As maiores perdas ocorreram nas décadas de 1950 e 60. (BRENNI, 2007, p. 168).

Os que não foram descartados pelas instituições, enfrentaram o envelhecimento à míngua, empoeirados e deteriorando-se aos poucos, ou passavam por um processo de reutilização de peças, “canibalizados” até que sobrasse apenas o esqueleto do instrumento. Processos comuns ao sincrocíclotron e inerentes à dinâmica nos laboratórios e instituições de pesquisa.

Apesar do movimento de valorização de instrumentos ter sido impulsionado através de sociedades e eventos acadêmicos e com a criação e expansão de coleções institucionais e privadas, o que realmente trouxe um renascimento desse interesse na cultura material foi o papel do público. Os efeitos daquela "difusa nostalgia do passado" também foram observados nos museus de C&T. Nos museus existentes até a década de 1980 que possuíam coleções importantes, os critérios para a seleção de instrumentos científicos ainda eram baseados em valores estéticos ou de celebração, e a cronologia era o principal fio condutor das exposições, em uma perspectiva do progresso em história das ciências como um

processo contínuo e linear.

A partir do final do século XX, a relação do instrumento para com o meio em que ele se inseriu passou a ser valorizada, assim como os usos e as circulações (BRENNI, 2007, p. 167, 170). A aproximação do público começou a ser uma questão relevante dentro de todos os museus, sobretudo nos museus de ciência. Assim, especialistas em diversas áreas do conhecimento, como historiadores, educadores, conservadores, foram atraídos para os museus para pesquisarem esses objetos e sua documentação, contribuindo com as especificações, que começaram a ser incorporadas nas descrições até então resumidas e básicas dos instrumentos. Percebeu-se que o público leigo precisava de outros recursos, educacionais e interativos, para ter acesso a esse tipo de objeto musealizado. Quanto às “caixas pretas”, os instrumentos complexos, grandes e feios, estes eram um desafio em 2007, quando Brenni publicou o artigo mencionado aqui, e ainda são na atualidade. A própria descrição dos sistemas de funcionamento é uma tarefa árdua a um museólogo ou a um conservador e restaurador, e a aproximação do público para com este tipo de instrumento não é diferente. É necessária uma abordagem diferenciada. Esse trabalho tem o objetivo de apontar algumas possibilidades para isso, no caso do sincrocíclotron, com base nas ferramentas teórico-metodológicas apresentadas nos parágrafos acima.

2.3.2 Sobre o patrimônio científico e sua preservação

Partindo do pressuposto de que, quando um objeto é separado do uso para o qual foi fabricado, perdendo sua função, e ele não é destruído, é porque há algo que o torna especial. Segundo o antropólogo Daniel Miller, "justo quando parecia estar quase inteiramente morta, há pouco a ideia de função fez um retorno espetacular, com um papel chave nos muitos modelos explicativos [...] tanto na arqueologia quanto na antropologia" (MILLER, 2013, p. 55). No entanto, é importante recorrer às relações que estes objetos tiveram com a sociedade, ao papel cultural que eles assumiram em cada comunidade. Na sua argumentação,

Se nossos costumes sociais e culturais, de qualquer maneira, estivessem ligados a funções, isso teria produzido uma humanidade relativamente homogênea, cuja variação seria correlata às diferenças nos ambientes. Mas a antropologia social existe porque a

humanidade se desenvolveu de modo completamente diverso (MILLER, 2013, p. 56).

Assim, o que este autor nos sugere é que podemos e devemos fugir das explicações usuais, e não nos limitarmos ao estudo das funções dos objetos, mas nos dedicarmos também às relações que estes estabelecem dentro dos contextos sociais e culturais em que foram fabricados, apropriados e ressignificados. No caso dos objetos históricos de C&T, entender como estes se tornaram patrimônio.

O que entendemos por patrimônio na atualidade é amplo: coisas, lugares, saberes e ações, como disse Dominique Poulot (2012, p. 27): “O patrimônio símbolo, que se tornou símbolo de elo social, está hoje em toda parte, da mobilização dos corpos políticos à instituição cultural”. Isso significa que não há limites para que as coisas, os objetos se tornem patrimônio, já que existe uma "razão patrimonial" que se sobrepõe a outros critérios, estéticos, acadêmicos ou cívicos. Ao tornar-se patrimônio, o objeto é ressignificado, e seu status vai além da funcionalidade, transformando suas singularidades em algo especial.

A noção de patrimônio vem se atualizando, a que temos hoje é um produto de anos de processos históricos. Segundo Françoise Choay (2011, p. 11), entre os romanos a definição de patrimônio estava “ligada às estruturas familiares, econômicas e jurídicas de uma sociedade estável, enraizada no espaço e no tempo”. Já atualmente, "patrimônio histórico"

[...] designa um bem destinado ao usufruto de uma comunidade que se ampliou a dimensões planetárias, constituído pela acumulação contínua de uma diversidade de objetos que se congregam por seu passado comum: obras e obras-primas das belas-artes e das artes aplicadas, trabalhos e produtos de todos os saberes e savoir-faire dos seres humanos. Em nossa sociedade errante, constantemente transformada pela mobilidade e ubiquidade de seu presente, 'patrimônio histórico' tornou-se uma das palavras-chave da tribo midiática. Ela remete a uma instituição e a uma mentalidade (CHOAY, 2011, p. 11).

O berço do patrimonialismo é a França. As ações de destruição decorrentes da Revolução Francesa, contra os bens da Igreja, da aristocracia e da realeza, como esculturas, prédios e obras de arte, chamaram atenção para questões referentes ao patrimônio nacional, e alavancaram leis em proteção ao patrimônio e a questão da preservação. Os decretos contra o vandalismo foram articulados por homens que compreenderam que “indivíduos e sociedades não podem preservar e desenvolver

sua identidade senão pela duração e memória” (CHOAY, 2011, p. 112). Esses homens, revolucionários, desenvolveram uma noção que até hoje é atrelada ao patrimônio, que, sem ele, os indivíduos estão fadados a viver em um imediatismo, sem possuir uma noção de identidade nacional e regional, ou até mesmo própria.

Choay se vale da noção de monumento - segundo ela, tudo o que foi edificado para lembrar, e que acaba por se inserir nas rotinas de uma cidade -, para traçar um panorama cronológico dos avanços políticos e sociais da história do patrimônio. Após o impulso que a Revolução Francesa deu, a industrialização é tida pela autora como fundamental, em cada país, “por um lado, para generalizar e acelerar o estabelecimento de leis visando à proteção do monumento histórico e, por outro, para fazer da restauração uma disciplina integral, que acompanha os progressos da história da arte” (CHOAY, 2011, p. 127).

Na França, um historiador de prestígio no período de 1830, François Guizot, apresenta ao rei a sugestão de criar o cargo de Inspetor Geral de Monumentos Históricos (CHOAY, 2011, p. 127). Nas palavras de Choay:

Na França, que, no entanto, é um país de tradição rural, o processo de industrialização é legitimado pela consciência da modernidade, independente dos seus efeitos negativos e perversos. São a marcha da história, a ideia de progresso e a perspectiva de futuro que determinam os sentidos e valores do monumento histórico: em seu manifesto contra o vandalismo, Hugo reclama a criação de uma “lei para o passado”, “aquilo que uma nação tem de mais sagrado, depois do futuro”. (CHOAY, 2011, p. 137).

Em contraposição à França, a Inglaterra, berço da Revolução Industrial, tem uma visão diferente para o monumento histórico, a qual exerce uma influência maior no presente momento. A concepção da Inglaterra, liderada por William Morris e John Ruskin, é de defesa da conservação dos monumentos e edifícios históricos no estado em que se encontram, sem restaurações e ornamentações, já que “eles não se conformam com o desaparecimento de edifícios antigos, em proveito da nova civilização, que, encarnada pela América, constrói 'um mundo sem uma lembrança, nem uma ruína'” (CHOAY, 2011, p. 139).

Como resultados favoráveis à institucionalização da ideia de patrimônio durante o século XIX, na França, temos, depois da criação do cargo de Inspetor de Monumentos Históricos, a criação de uma Comissão de Monumentos Históricos, que tinha como principal função assessorar o governo no tombamento de prédios de valor histórico, e na alocação dos recursos públicos para sua restauração. Enquanto

isso, na Inglaterra, os principais defensores do patrimônio histórico foram as associações de proteção, privadas e locais.

A destruição de muitos monumentos e edificações europeus provocada pelas duas Guerras Mundiais deu outro impulso para a criação de dispositivos legais visando a proteção do patrimônio histórico, que saiu do status de escolha para obrigação dos Estados. Temos como importantes marcos históricos as cartas patrimoniais, que se iniciaram com a Carta de Atenas, de outubro de 1931, que recomendava a conservação dos monumentos de interesse artístico e histórico utilizando as técnicas mais modernas, mas mantendo, na medida do possível, suas características construtivas originais.

No Brasil, as primeiras ações voltadas à preservação do patrimônio histórico e artístico foram asseguradas com a criação do Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – o SPHAN, em 1937, no âmbito de uma série de reformas modernizadoras empreendidas pelo ministro da Educação de Getúlio Vargas, Gustavo Capanema. Segundo a historiadora Márcia Chuva (2003), assim como as ações visando uma maior institucionalização da ciência no Brasil através da criação de universidades sofreram influência dos debates intelectuais dos anos de 1920, a criação de um estatuto para a preservação do patrimônio brasileiro começou a ser debatida nesse mesmo período, com a presença de renomados nomes da sociedade política e dos meios intelectuais. Ainda que não fossem unânimes, as ideias debatidas tratavam da herança arquitetônica e artística colonial, da influência dos movimentos modernistas europeus e do papel do regionalismo para a construção de uma cultura nacional.

De fato, segundo Poulot, "o vínculo da nação com a conservação passa por evidente com a emergência das 'comunidades imaginadas'" (POULOT, 2012, p. 31), tornando o assunto presente também em países subdesenvolvidos, em processo de construção de uma identidade nacional. Pensando nisso, no Brasil o primeiro dispositivo legal de proteção patrimonial está no Decreto-Lei nº 25 de novembro de 1937, que especifica o que é considerado patrimônio nacional:

Art. 1º Constitue o patrimônio histórico e artístico nacional o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país e cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico.

§ 1º Os bens a que se refere o presente artigo só serão considerados

parte integrante do patrimônio histórico ou artístico nacional, depois de inscritos separada ou agrupadamente num dos quatro Livros do Tombo, de que trata o art. 4º desta lei.

§ 2º Equiparam-se aos bens a que se refere o presente artigo e são também sujeitos a tombamento os monumentos naturais, bem como os sítios e paisagens que importe conservar e proteger pela feição notável com que tenham sido dotados pela natureza ou agenciados pela indústria humana.

Art. 2º A presente lei se aplica às coisas pertencentes às pessoas naturais, bem como às pessoas jurídicas de direito privado e de direito público interno. (BRASIL, 1937).

A política de registros, nascida na França e incorporada no Brasil, foi a primeira ação de proteção patrimonial criada no âmbito do Decreto nº 25. Nele, está prevista a existência de 4 livros de registros: 1) Livro do Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico; 2) Livro do Tombo Histórico; 3) Livro do Tombo das Belas Artes; 4) Livro do Tombo das Artes Aplicadas. De acordo com Márcia Chuva (2003), o primeiro responsável pela inscrição dos bens nos Livros foi o escritor Carlos Drummond de Andrade, que fez parte do "grupo mineiro" de intelectuais que participou das discussões sobre patrimônio e modernização no Brasil, na década de 1920.

Apesar do Decreto nº 25 dar início aos primeiros atos legais de proteção patrimonial, ele era restrito, não abarcava as outras múltiplas manifestações culturais do Brasil, para além daquelas ligadas às artes e à arquitetura barroca do período colonial (CHUVA, 2003, p. 326). Segundo Poulot (2011, p. 475), a ampliação da noção de patrimônio no plano internacional se deu a partir da década de 1960, quando houve uma ampliação da noção de cultura, que passou a incluir uma variedade maior de objetos, práticas e saberes materiais e imateriais.

Assim, a noção de patrimônio cultural brasileiro foi alargada após a redemocratização do país, com a Constituição de 1988, Art. 216, esta que prevalece até os dias atuais e que contribui para os novos tombamentos. O artigo 216 rompe com a concepção conservadora de patrimônio que incluía apenas os monumentos históricos, sítios arquitetônicos e obras de arte do barroco colonial. A materialidade deixou de ser essencial e passou a incorporar-se uma variedade maior de manifestações culturais:

I - as formas de expressão; II - os modos de criar, fazer e viver; III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas; IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais; V - os conjuntos urbanos e sítios de

valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico. (BRASIL, 1988).

Como podemos ver na Constituição de 1988, artigo 216, quando a noção de patrimônio foi ampliada, foram incluídos os objetos produzidos no âmbito da ciência e tecnologia, ou seja, todos os vestígios do trabalho dos cientistas em laboratórios, como aparelhos e máquinas, catálogos e manuais, diários de laboratório, entre muitos outros. Em suma, o texto da Constituição dá margem a que muitas coisas possam ser categorizadas enquanto patrimônio da ciência no Brasil, ainda assim, o patrimônio cultural de C&T segue invisibilizado pelas políticas públicas.

No entanto, pensando na política nacional de patrimônio cultural, centrada no tombamento, não houve uma atualização da legislação para adequá-la aos princípios da Constituição de 1988. Logo, um dos principais meios legais de preservação do patrimônio (o tombamento) acaba por não abarcar diretamente os objetos de C&T. De acordo com Marcus Granato (2009, p. 81) “não há um livro de tomo para objetos e monumentos relacionados à ciência e à tecnologia e, assim, seu patrimônio, quando tombado, recai no item 'Histórico' ou 'Natural'.

De acordo com esse autor, o patrimônio da ciência e tecnologia passa por outras dificuldades, e reconhecer quais bens fazem parte dessa categoria é uma delas. Granato (2009, p. 82) levanta o trabalho de levantamento feito por Maria Celina de Mello e Silva nas instituições de pesquisa, cujo resultado apontou para uma falta de clareza sobre o que deve ser preservado da produção científica, e que este problema não atinge só os cientistas, como também os profissionais que lidam diariamente com bens culturais, como os arquivistas. Assim, é urgente reconhecer a importância dos bens patrimoniais oriundos da ciência, até para separar o que deve ou não ser preservado na atividade científica feita no presente momento, para os historiadores das ciências do futuro. Essa realidade em outros países é reafirmada pela autora portuguesa Marta Lourenço:

O patrimônio da ciência continua a ser largamente ignorado pelas políticas nacionais dos diferentes países e pelas cartas internacionais relacionadas com o patrimônio. As razões são de múltipla ordem. Em primeiro lugar, a sua definição é mais complexa do que as de patrimônio arqueológico ou patrimônio natural, por exemplo. Na realidade, qual o âmbito do patrimônio da ciência e que manifestações pode ter? Trata-se de um conceito de considerável complexidade, derivado em parte pela dificuldade em definir ciência. Em segundo lugar, na esmagadora maioria dos países, a sua real dimensão é desconhecida. O patrimônio da ciência é a ‘matéria negra’ do universo do patrimônio, o que tem como consequência que

seja destruído sem que sequer nos apercebamos. O que nunca existiu não pode passar a não existir. Em terceiro lugar, e à exceção das coleções que se encontram nos museus, 90% do patrimônio da ciência encontra-se em instituições que não possuem nem vocação, nem missão, nem orçamento, nem pessoal qualificado, nem, muitas vezes, sensibilidade para a sua preservação e divulgação. A esmagadora maioria das coleções, bibliotecas, arquivos e espaços edificadas de relevância histórico-científica, encontra-se disperso por universidades, politécnicos, antigos liceus e escolas técnicas, institutos e laboratórios de investigação, hospitais, sociedades científicas. Este patrimônio, do ponto de vista da tutela, encontra-se órfão, em situação vulnerável, de abandono, sujeito à arbitrariedade e em risco de danos irreversíveis ou mesmo de perda irremediável. Finalmente, e em quarto lugar, o patrimônio da ciência é geralmente pouco valorizado pelos atores que poderiam e deveriam ter um papel crucial na sua preservação e promoção: os cientistas e os historiadores da ciência. (LOURENÇO, 2009, p. 47- 48).

Outrossim, a preservação do patrimônio é um conceito amplo, que podemos resumir como um conjunto de ações e práticas que visam aumentar a existência física e imaterial do objeto ou bem, sabendo-se que a permanência absoluta é impossível (SANTOS, 2021). Nesse ponto envolve-se a preocupação com a materialidade do objeto mas também com o conhecimento produzido a partir dele, ou, até mesmo, sua memória.

O ponto de partida de ações de preservação do patrimônio cultural, no Brasil, como vimos, se deu durante o governo de Getúlio Vargas, focadas nos monumentos históricos, construções arquitetônicas e objetos artísticos do barroco colonial. No caso dos objetos de C&T, porém, o processo de valorização enquanto bens patrimoniais, inclusive internacionalmente, veio mais tarde, na década de 1980. Apenas a partir desse período se começou a pensar sobre as características materiais dos instrumentos científicos e outros objetos de C&T em geral, e das necessidades especiais para sua conservação. O imperativo da sua preservação é recente, principalmente comparado aos outros tipos de patrimônios.

A Carta Patrimonial de Veneza, de maio de 1964, recomendava a preservação dos objetos culturais em bases científicas, e dividiu-os em dois grupos: os industriais e as obras de arte. No caso do primeiro grupo, o objetivo da restauração seria devolver a funcionalidade do objeto. Assim, no que tange à preservação dos instrumentos de C&T, que poderiam ser classificados nesse grupo, temos novamente o predomínio da funcionalidade sobre o valor histórico ou estético (GRANATO, CAMPOS, 2013, p. 4).

No início do século XXI, a tendência nas teorias da preservação é olhar não

só para o objeto, mas também para o sujeito, levando em conta os interesses do público. Além disso, predomina uma visão da conservação preventiva mais crítica, isto é, um meio-termo entre a restauração que apaga as marcas da biografia do objeto e a preservação do tipo "não tocar" (GRANATO, CAMPOS, 2013, p. 6). Segundo os especialistas Marcus Granato e Guadalupe Campos,

Definitivamente, secionar um artefato ou desgastá-lo através de seu funcionamento, pode comprometer as evidências históricas e não deve ser permitido. O mais interessante seria proceder de forma intermediária, quando o objeto fosse de fabricação em série, quer dizer que alguns exemplares estariam disponíveis, ou despidos de importância histórica em si, seria justificável realizar uma intervenção mais profunda, buscando seu funcionamento. Por outro lado, naquelas peças muito especiais, com alto conteúdo histórico ou quando a peça for única, seria mais adequado tratar a peça no sentido de conservá-la preventivamente, utilizando réplicas para permitir a melhor compreensão do objeto pelo público (GRANATO, CAMPOS, 2013, p. 7).

Esse embate sobre como conservar instrumentos científicos acaba resolvido dentro de cada instituição, que apresenta uma proposta diferente. Mas segundo Granato e Campos (2013, p. 8), haveria ainda outros aspectos a serem levados em conta no caso da preservação de objetos de C&T mais recentes (de meados do século XX em diante), tais como os materiais utilizados, que incluem ligas metálicas cuja deterioração ainda não foi tão estudada, e a sua complexidade. Como vimos, esses objetos constituem verdadeiras caixas pretas, que, uma vez abertas, possuem sistemas e peças cujo funcionamento poucas pessoas ou nenhuma sabe explicar. Assim, mesmo que essas caixas pretas estejam em um museu que possua práticas educativas para demonstrações voltadas ao público, esses objetos ainda são difíceis de serem restaurados, sendo a solução mais viável sua conservação no estado em que foram coletados.

Podemos inferir que no que diz respeito ao sincrocíclotron, foi isso o que ocorreu até o momento. No próximo capítulo, faz-se necessário direcionar o olhar para o MAST, a instituição que o coletou e recebeu, entender as motivações e o processo de patrimonialização que aconteceu, e apresentar uma proposta para que este aparelho tão complexo possa ser exibido ao público, e assim preservado no sentido mais amplo do termo.

CAPÍTULO 3

3. Capítulo 3: As diversas fases da biografia do sincrocíclotron

Ao fazer a biografia de uma coisa, far-se-iam perguntas semelhantes às que se fazem às pessoas: Quais são, sociologicamente, as possibilidades biográficas inerentes a esse "status", e à época e à cultura, e como se concretizam essas possibilidades? De onde vem a coisa, e quem a fabricou? Qual foi a sua carreira até aqui, e qual é a carreira que as pessoas consideram ideal para esse tipo de coisa? Quais são as "idades" ou as fases da "vida" reconhecidas de uma coisa, e quais são os mercados culturais para classes? Como mudar os usos da coisa conforme ela fica mais velha, e o que lhe acontece quando a sua utilidade chega ao fim? (KOPYTOFF, 2008, p. 92).

Com base nas reflexões de Igor Kopytoff (2008) e Samuel Alberti (2005), apresentadas no capítulo anterior, podemos considerar que ao longo deste trabalho foram exploradas, até aqui, duas fases da biografia do instrumento sincrocíclotron. O primeiro capítulo contemplou as relações políticas, institucionais e pessoais que possibilitaram a institucionalização da pesquisa em física no Brasil, incluindo o surgimento das universidades, de grupos de pesquisas dentro destas, e por fim, a criação do CBPF e do CNPq. Em suma, na primeira parte deste trabalho foi analisado o contexto em que se deu a construção desse acelerador. O segundo, tratou da transição entre a primeira fase de sua biografia (1951-1963), que compreende a construção e montagem no Brasil, os processos, pessoas que participaram, e as tentativas de colocá-lo em operação; e o início da segunda fase, que se seguiu (1963- 1997). Consideramos que são duas fases distintas porque por volta de 1963 ocorreu uma ressignificação desse instrumento, de ponto de partida para a transformação do Rio de Janeiro em centro de referência na física atômica e de altas energias a um símbolo de fracasso científico, que culminou no seu abandono. Além disso, o segundo capítulo tentou demonstrar a complexidade de categorizar um objeto de C&T, ainda mais em se tratando de um instrumento contemporâneo, do final do século XX, que é uma caixa preta. Possibilidades foram apresentadas de compreensão deste instrumento como um patrimônio brasileiro da ciência e tecnologia.

Neste capítulo, será tratada a terceira fase de sua biografia, que tem início com a sua coleta e chegada em uma instituição cultural (1997), voltada para a preservação da memória da ciência brasileira, o Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST. Nesse viés, que não será apenas narrativo e cronológico, pretende-se chegar ao ponto crucial para este instrumento, reafirmá-lo como patrimônio de C&T

que necessita de uma mudança de perspectiva, passar por um novo processo de ressignificação social, onde ele sairá do contexto de abandono para adentrar a esfera de um item musealizado e com possibilidades educacionais e expográficas.

A mudança à qual se pretende chegar será apresentada como produto final desta dissertação, como uma proposta de uma Proposta Expográfica visando a preservação do sincrocíclotron através de sua integração ao acervo museológico e arquivístico do MAST, e da divulgação ao público de uma biografia construída a partir de marcos fundamentais da história das ciências no Brasil.

3.1 O Museu de Astronomia e Ciências Afins

A história do Museu de Astronomia e Ciências Afins é indissociável da trajetória do Observatório Nacional – ON. A historiadora Christina Barboza (1994) comenta em sua dissertação (1994) que o Observatório foi criado em 1827, e que nos seus primeiros anos de funcionamento, estava ligado à Academia Militar. De igual modo, sua localização chegou a mudar algumas vezes até que chegasse à atual, em São Cristóvão, passando por: o prédio da Academia Militar, localizado no Largo de São Francisco (1827-1845); a antiga igreja jesuítica no morro do Castelo (1846-1921); e o campus no morro de São Januário, em São Cristóvão (1922). Segundo a arquivista e historiadora Araci Lisboa, “O Observatório Nacional foi um empreendimento do Estado, portanto, criado na conjuntura do pensamento liberal e representava a ciência que se fazia na época” (LISBOA, 2012, p. 126).

No século XX, um grande marco na administração dessa instituição foi a subordinação ao CNPq:

Em 1975, o Observatório Nacional tem a sua subordinação transferida para o CNPq, que recebe também todos os bens móveis e imóveis do ON. O CNPq inicia, na época, a construção de um prédio no campus do Observatório Nacional para abrigar o seu Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), passando também a ocupar uma das salas com o seu arquivo institucional. (LISBOA, 2012, p. 127).

Em fase de adaptação com as exigências impostas pelo governo militar, de que todos os órgãos governamentais fossem para Brasília, o CNPq se viu com um problema de preservação de seus arquivos. Lisboa (2012) indica que nesse processo de transferência do CNPq, muitos documentos foram perdidos, não havia uma noção generalizada da importância de tais documentos.

No final dos anos 1970, havia uma instabilidade econômica e política no país, que afetava a quase todos. Havia também um movimento crescente de resistência de estudantes ao autoritarismo do regime, que encontraram nas reuniões anuais da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) um espaço para debates, protestos e reivindicações. “Entre 1976 e 1977, a SBPC ampliou o debate público em torno das questões da ciência e tecnologia no país, o que possibilitou a integração entre as ciências da natureza e as ciências humanas...” (Lisboa, 2012, p. 86).

Nesta mesma época, surgiram algumas iniciativas governamentais no sentido da proteção e estímulo a atividades culturais e instituições científicas, inclusive como forma de abafar e controlar os movimentos sociais. No âmbito da C&T, destaca-se a criação de um "Programa de Estudos sobre o impacto da Ciência e Tecnologia no Desenvolvimento Nacional", em 1976, em parceria da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) com o CNPq. O objetivo desse Programa era mapear a história das ciências no Brasil e a documentação produzida ao longo dessa história, visando estabelecer as diretrizes para uma política nacional de C&T. A pesquisa realizada sob a liderança de Simon Schwartzman no âmbito do Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil da Fundação Getúlio Vargas (CPDOC/FGV), a qual incluiu a realização de entrevistas com vários físicos brasileiros mencionados nos capítulos anteriores, foi parte do Programa, como um subprojeto intitulado "História da Ciência Contemporânea no Brasil".

Esta iniciativa e outras que surgiram no mesmo período, como a criação do Núcleo de História da Ciência no Departamento de História da Universidade de São Paulo, ajudaram a mudar, pouco a pouco, a mentalidade dos cientistas brasileiros com relação à importância da divulgação científica, e da preservação dos acervos institucionais de C&T.

No que tange à documentação do CNPq, “A eliminação de alguns desses documentos contribuiu para deflagrar um movimento do Grupo de Memória da Astronomia do ON (GMA), que, em 6 de agosto de 1982, encaminha ofício com ponderações acerca da transferência do acervo do CNPq [ao chefe da Inspeção Interna desse órgão, Manoellito Fontes Ferreira]” (Lisboa, 2012, p. 130). O GMA, na sua origem composto por cientistas brasileiros de diferentes áreas e instituições, com a preocupação comum com o patrimônio de C&T e a divulgação científica, havia se institucionalizado dentro da estrutura do ON em fevereiro de 1982 (LISBOA,

2012, p. 136). O argumento central no ofício desse grupo para manter a permanência no Rio de Janeiro de arquivos como o do CNPq, e de outras instituições científicas, era o receio de esvaziamento cultural da cidade.

Outra motivação para a mobilização do GMA, paralela à questão da eliminação dos documentos do CNPq, foi a possibilidade de parte do ON transferir-se para Minas Gerais, onde estava sendo construído o Observatório Astrofísico Brasileiro (atual Observatório Nacional de Astrofísica), o que deixaria o prédio principal e alguns pavilhões de instrumentos em situação de precariedade. Assim, foi solicitado ao Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), o tombamento do campus, o qual foi negado, em 1981 (LISBOA, 2012).

Em 17 de agosto de 1982, foi realizada a Mesa Redonda "Preservação da Cultura Científica Nacional", organizada pelo GMA. Dela participaram os seguintes cientistas, todos renomados em suas áreas: Fernanda Moro, então representante do International Council of Museums (ICOM/Unesco) no Brasil; Mauricio Mattos Peixoto, na ocasião presidente da Academia Brasileira de Ciências; Carlos Chagas Filho, do Instituto de Biofísica da UFRJ; Mario Schenberg, que voltara recentemente do exílio; Crodowaldo Pavan, então presidente da SBPC; Simão Mathias e Shozo Motoyama, ambos ligados ao Núcleo de História da Ciência da USP; George Cerqueira Leite, do CNPq; Ronaldo Rogério de Freitas Mourão, Lício da Silva e Luiz Muniz Barreto, do ON. A mesa discutiu basicamente as medidas necessárias para a preservação da memória científica nacional, e a criação de um museu de ciências no campus do ON, aproveitando que o prédio principal dessa instituição iria ser desocupado. Apesar de muitas divergências quanto ao modelo de museu a ser criado, boa parte dos presentes assinou um abaixo-assinado, que teve grande repercussão (DOMINGUES, 2012).

Pouco depois, em 11 de outubro de 1982, o presidente do CNPq, Lynaldo Cavalcanti de Albuquerque, criou o Projeto Memória da Astronomia no Brasil e Ciências Afins (PMAC), diretamente subordinado ao CNPq. Suas ações ganharam repercussão na imprensa, principalmente depois do sucesso de público da exposição sobre a passagem de Vênus sobre o disco do Sol, inaugurada em dezembro. No ano seguinte, a iniciativa de tombamento do campus do ON foi retomada, com o apoio de vários intelectuais: Carlos Drummond de Andrade, Oscar Niemeyer, Nelson Werneck Sodré, Roberto Marinho, Josué Montello, Antônio Houaiss, Austragésilo de Athayde, entre outros.

O abaixo-assinado desses intelectuais repercutiu nas mídias jornalísticas do período. A fundamentação do novo pedido de tombamento está expressa não somente por aspectos históricos, conforme a avaliação da arquiteta do IPHAN (Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, ex-SPHAN), mas também pelo estímulo que um "museu vivo" poderia dar às novas vocações em C&T (LISBOA, 2012, p. 154).

O GMA começou a estimular o debate acerca da preservação de acervos de C&T e da criação de um museu de ciências. De acordo com Lisboa, o prédio principal do ON deveria ser apropriado para a criação de um Museu e os instrumentos e acervos documentais do ON e do CNPq presentes no campus seriam incorporados à nova instituição. Esse consenso mínimo não impediu que surgissem debates acerca do tipo de instituição que seria criada; vale lembrar que a história da ciência nesse período era embrionária no Brasil, e que os esforços nesse sentido partiam dos poucos cientistas que possuíam uma noção sobre a importância de se valorizar o patrimônio de C&T. Para esses, um museu voltado para a preservação dos vestígios da ciência brasileira era uma necessidade que ganhava urgência, até porque nas décadas de 1960 até 1980 muitos instrumentos foram abandonados, vendidos para colecionadores ou se perderam, e o mesmo estava acontecendo com os documentos. No entanto, a questão era:

Afinal, como eliminar documentos de áreas como a C&T, que não tinham passado pelo processo de reflexão de sua contribuição no plano político, econômico e social? E se os responsáveis por essa preservação instituíam normativas para eliminar documentos, então, o que fazer com os vestígios da C&T no país? Como garantir que as fontes fossem preservadas para pesquisas futuras? Assim, pesquisadores do GMA vislumbraram a possibilidade da criação de uma instituição para proteger os vestígios da institucionalização da ciência e da tecnologia no país, bem como criar um espaço para abrigar as pesquisas em História da Ciência que estavam começando no Brasil, com pouca reflexão. (Lisboa, 2012, p. 143).

Em setembro de 1984, o IPHAN concedeu um parecer favorável ao tombamento do campus do ON; em dezembro, o presidente do CNPq criou o Núcleo de Pesquisa em História da Ciência (NHC) ligado a este órgão, com o objetivo de estabelecer as bases do novo museu. Finalmente, em 8 de março de 1985 o Museu de Astronomia e Ciências Afins foi criado em um cenário mais favorável nacional e internacionalmente para a preservação do patrimônio científico (MAST, 2011). Deve-

se notar que a inclusão de sítios e objetos científicos na definição de patrimônio só foi aprovada na constituição de 1988.

Figura 5 – O Museu de Astronomia e Ciências Afins



Fonte: (http://www.mast.br/museu/sobre/?no_redirect=true)

Desde o início, a atuação da instituição está focada na pesquisa em história da ciência, na preservação de acervos de C&T (museológicos e arquivísticos) e na educação em ciência. O museu foi criado para aproximar o público da ciência.

O foco principal foi deslocado para a ciência e tecnologia no cotidiano e sociedade, e para mostrar como a ciência é produzida no laboratório. Consequentemente saíram de cena os grandes gênios e o desenrolar cronológico apenas dos acontecimentos científicos exitosos, para dar lugar às grandes questões que mobilizam a humanidade e aos experimentos que abordam conceitos científicos e propiciam a reflexão sobre as descobertas e práticas científicas, artefatos e processos tecnológicos. (ANDRADE, 2007, p. 15).

As motivações para a criação do MAST foram expostas nos parágrafos acima de forma resumida, as quais corroboraram para a construção do seu perfil institucional: o reconhecimento da importância da história da ciência no Brasil, a necessidade urgente de preservação de acervos e do envolvimento da instituição com a divulgação da ciência. Para melhor compreendermos as metodologias do MAST no que diz respeito aos seus acervos e, particularmente, à coleta e preservação do sincrocíclotron, se faz necessário introduzir mais alguns parágrafos,

sobre as políticas científicas e as normas de aquisição e descarte implementadas pela instituição desde a sua criação.

A autora Ethel Handfas (2013) traz em sua pesquisa os planos diretores do MAST desde 1985, seu ano de criação. Parte das perspectivas do primeiro Plano Diretor, estabelecidas na época das discussões do GMA, como por exemplo a ideia de que o MAST teria o compromisso em se manter em desenvolvimento, seria uma instituição "viva". No que diz respeito ao papel do MAST enquanto museu da esfera nacional, Handfas salienta a esperada participação dele na integração com a comunidade, o território e o patrimônio. Além disso, o MAST agiria como um parceiro do CNPq, que teria a função de facilitar ações de preservação da memória científica nacional e, em especial, da Astronomia.

Segundo Handfas (2013, p. 96), o Plano Diretor de 1985 teria estabelecido o MAST como uma instituição que poderia contribuir para a formulação de políticas públicas para a preservação da memória científica nacional. Em síntese, sua missão era: preservar e divulgar os acervos de C&T, promover pesquisas e ações na área de história da ciência, e popularizar a ciência. No que diz respeito aos acervos, essa atuação deveria se dar "através da elaboração do levantamento e catalogação das coleções de objetos da ciência em poder dos demais institutos de pesquisa, universidades e outras comunidades de investigação científica" no Brasil (HANDFAS, 2013, p. 96).

Outrossim, houve três planos diretores até 1997, ano da entrada do sincrocíclotron no MAST: o de 1986, elaborado na gestão de Ronaldo Rogério de Freitas Mourão; o de 1990, da gestão de Pedro Wilson Leitão; e o de 1992, da gestão de Henrique Lins de Barros. No plano de 1986, descrito por Handfas, há dois pontos que diferem da proposta original: a concepção do MAST como um "ecomuseu" e a divisão das atividades em setores. No que diz respeito ao ecomuseu, essa concepção implicaria em "uma atuação voltada ao ambiente que o cerca para a consecução de atividades voltadas à democratização do acesso ao patrimônio científico nacional" (HANDFAS, 2013, p. 97). O segundo ponto previa a definição das seguintes áreas de atuação do MAST: museologia e difusão; pesquisa; informação e documentação; e administrativa.

O Plano Diretor de 1990 fez diversas alterações na proposta original:

ampliação do campo de interesse do museu para outras áreas do conhecimento, além da astronomia, "como um passo inicial para que o

MAST viesse a se transformar em um museu de Ciências do CNPq". A segunda ênfase recai sobre a necessidade de articulação do Museu com os demais institutos do CNPq, de modo a contribuir para a preservação da memória e a conservação dos acervos instrumental e documental dessas instituições. A terceira proposição enfatiza "na atividade de pesquisa do MAST o estudo de seus acervos instrumental e documental, assim como o apoio às atividades de divulgação e educação científica". (DIAGNÓSTICO, 1989, apud Handfas, 2013, p. 99).

Com isso, foi reafirmado o compromisso do MAST com a preservação dos acervos científicos produzidos nacionalmente. Outro ponto foi a pesquisa em história das ciências feita na instituição, que começava a ganhar visibilidade entre os historiadores brasileiros, e deveria seguir as linhas de pesquisa "Ciência e Estado; Ciência, Cultura e Identidade Nacional Brasileira; e Ciência, Técnica e Produção Material no Brasil" (HANDFAS, 2013, p. 101). Além disso, a preocupação com a infraestrutura para atividades de divulgação ganhou espaço no Plano Diretor, que previa duas abordagens: a organização de exposições e a produção de recursos audiovisuais. Por fim, havia também preocupação em estimular os servidores a participarem de mestrados e doutorados, movimento que foi observado por Handfas.

Os planos seguiram a evolução das atividades do museu e dos campos de conhecimento, de acordo com as necessidades que vinham surgindo. O plano de 1992 é o que estava vigente no período de aquisição do instrumento sincrocíclotron; além disso, o diretor Henrique Lins de Barros foi parte ativa em todo o processo de entrada do acelerador no MAST. A trajetória do então diretor, nos permite entender essa aproximação com o sincrocíclotron.

Henrique Lins de Barros é físico de formação com mestrado e doutorado na área. É pesquisador titular do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF e já tinha à época de sua gestão no MAST interesse e trabalhos publicados na área da divulgação da ciência. Foi vice-diretor do MAST entre os anos de 1989 e 1992, na gestão de Pedro Leitão e diretor do Museu entre os anos 1992 e 2000 (HANDFAS, 2013, p. 101).

A atuação de Henrique Lins de Barros como vice-diretor na gestão anterior já o colocava como um conhecedor das ações institucionais do Museu. De acordo com Handfas, a gestão dele como diretor no MAST atravessou um período de dificuldades, já que a instituição recebeu uma recomendação de descontinuidade, após uma avaliação negativa da Comissão de Supervisão de Avaliação dos Institutos de Pesquisas do MCT/CNPq, em 1994. Assim, ainda que a recomendação não fosse acatada, a instituição também enfrentou dificuldades orçamentárias, e já

tinha perdido pessoal qualificado com as demissões realizadas durante a gestão de Pedro Leitão, o que gerou grande instabilidade interna. Os esforços da direção eram colocar o MAST em uma posição favorável novamente.

Henrique Lins de Barros providenciou uma revitalização do campus, assim como dos pavilhões, o que decerto influenciou no aumento das visitas. Além disso, as contribuições para os setores internos do arquivo e laboratórios de conservação foram significativas; houve reformas e ampliação nos espaços e ênfase na divulgação dos trabalhos dos profissionais que estavam ligados à preservação de bens culturais da ciência. Finalmente, durante a vigência do Plano Diretor de 1992, a exposição permanente (ou de longa duração) “Quatro Cantos de Origem”, prevista no Plano Diretor de 1991, foi inaugurada, em 1995. De acordo com a autora supracitada, a exposição atendeu aos objetivos de divulgação e foi amplamente explorada dentro da instituição.

O período que seguiu ainda era de instabilidade. As avaliações do CNPq não se tornaram positivas, e o papel do MAST enquanto museu de âmbito nacional foi questionado, assim como sua capacidade de atrair público. Um período, que podemos concluir como sendo de dificuldades, onde a instituição e seus funcionários sofreram com as incertezas. Não era um cenário favorável à definição de políticas internas, tal como a de aquisição e descarte, que veio a ser produzida posteriormente.

Um passo importante no sentido da formulação e adoção de uma política de aquisição e descarte de acervos foi a publicação da Política de Preservação para Acervos Culturais, em 1995, elaborada pelo MAST junto com 34 técnicos de 13 instituições brasileiras (HANNESCH, 2013, p. 122). Até aquele momento, porém, os debates e reflexões estavam direcionados apenas aos acervos arquivísticos. Durante as décadas de 1990 e 2000, vários arquivos pessoais de cientistas com atuação no Brasil foram doados ao MAST.

Outrossim, o MAST foi criado com a visão institucional de preservar acervos de tipos diversos, ligados à produção científica nacional. Contudo, no que diz respeito à aquisição de acervos externos de instrumentos científicos, até a década de 2010 a política de aquisição não era clara; assim muitos instrumentos entraram na instituição, antes desse período, sem o aporte de uma política interna, como é o caso do sincrocíclotron.

Em 2011, o MAST instituiu uma Comissão formada por membros internos,

representantes de todos os setores, intitulada Comissão Permanente de Aquisição e Descarte de Acervo (COPAD), cuja primeira tarefa foi elaborar uma Política de Aquisição e Descarte de Acervos, publicada naquele ano (MAST, 2011). A criação dessa Comissão partiu da necessidade de regularização e normatização dos processos de aquisição e descarte de acervos de todos os tipos, servindo como aporte para a tomada de decisões, e corroborando com a manutenção do perfil das coleções do MAST (MAST, 2011). Os principais objetivos da Política de Aquisição e Descarte do MAST são:

Adquirir acervos em consonância com as linhas de pesquisa do MAST; Dar transparência e seriedade ao processo decisório e respaldo à tomada de decisão; Manter o equilíbrio e a integridade na formação do acervo; Melhorar a organização e otimização das atividades; Respeitar a identidade dos acervos; Viabilizar o descarte de acervos não pertinentes a esta política do MAST. (MAST, 2011, p. 3).

Quando a Política de Aquisição e Descarte de Acervos foi publicada, foi feito um levantamento de todos os acervos depositados no MAST, na época (2011). Assim, o acervo museológico já englobava uma variedade de objetos ligados à produção da ciência e tecnologia do Brasil, tais como instrumentos, mobiliários, aparelhos, vidros, objetos oriundos de outras instituições e de cientistas, em uma multiplicidade de materialidades e de proporções, em sua maioria, datados dos séculos XIX e início do XX, mas também da segunda metade do século XX (MAST, 2011). Segundo essa fonte, o acervo era de suma importância dentro do gênero, no Brasil. No que se refere apenas ao acervo museológico, suas dimensões até o ano de 2011 eram:

A coleção de objetos de ciência e tecnologia é composta por cerca de 2000 objetos procedentes do Observatório Nacional – ON; 278 objetos, entre equipamentos fotográficos e eletrônicos, do Instituto de Engenharia Nuclear – IEN; 26 objetos do Centro de Tecnologia Mineral – CETEM, utilizados principalmente nos laboratórios da instituição, e objetos doados por particulares. (MAST, 2011, p. 5).

As diretrizes gerais para a incorporação de acervos previam basicamente que os novos objetos e documentos deveriam estar dentro das finalidades e objetivos do MAST, ter origem legal, e que as coordenações técnicas deveriam se responsabilizar pelo controle e circulação dos mesmos, devendo ser respeitados os códigos de ética de organismos relacionados a acervos (MAST, 2011, p. 7). Alguns

itens desse documento serão destacados abaixo, pois levantam questões diretamente relacionadas com a aquisição de um objeto do tipo do sincrocíclotron, como:

- A- Os custos com transferência, conservação, armazenamento e manutenção;
 - B- A importância política deste acervo para o MAST;
 - C- Tamanho, volume ou quantidade do acervo;
 - D- Estado de conservação, avaliando os recursos humanos e materiais necessários para sua preservação;
 - E- Capacidade de armazenamento, evitando o comprometimento da integridade dos acervos prioritários, no que se refere à preservação e segurança;
 - F- Ameaça de perda, destruição ou venda para o exterior (nestes casos, pode-se considerar a possibilidade de guarda provisória para posterior encaminhamento para outra instituição mais apropriada);
 - G- Consequências do deslocamento do acervo de seu contexto histórico original de produção, dos possíveis prejuízos locais e da mudança de ambiente para o acervo;
 - H- A existência de instituição regional que também reivindica a guarda do acervo, e que garante poder mantê-lo em boas condições de guarda;
 - I- Eventuais prejuízos ou danos com o deslocamento do acervo.
- (MAST, 2011, p. 7 – 8).

A manutenção da COPAD na sua estrutura é de suma importância para o MAST, reflete a preocupação da instituição em se manter fiel aos objetivos iniciais e ainda contribui para a ampliação responsável de seus acervos. De acordo com o atual Regimento do MAST (2022), compete à COPAD “elaborar a política institucional de aquisição e descarte de acervo e supervisionar sua implementação; emitir um parecer sobre a aquisição e descarte de acervo, sempre que solicitado; e assessorar o diretor em assuntos relacionados a acervos” (MAST, 2022, p. 16).

No que tange à aquisição do sincrocíclotron, até o momento não foram localizadas na instituição evidências documentais dos motivos que levaram o MAST a adquirir esse instrumento, afinal a criação da COPAD é posterior a essa aquisição, levando a acreditar que foi uma decisão motivada pelo risco de perda. Contudo, é interessante notar que no levantamento realizado em 2011, na época da publicação do documento Política de Aquisição e Descarte de Acervos, ele não foi citado, o que evidencia seu apagamento também dentro da instituição. Outrossim, podemos perceber que o instrumento está dentro do perfil institucional, que desde o Plano Diretor de 1990 ampliou-se para outras áreas do conhecimento, além da astronomia, e para outras instituições, em especial o próprio CNPq. Infelizmente, o equipamento

encontra-se ainda hoje em situação precária de abandono, que vem se complicando com o tempo.

A Política de Aquisição e Descarte de Acervos do MAST nos auxilia no presente trabalho como parâmetro para reflexão. Se a aquisição do sincrocíclotron fosse posterior à Política, ainda assim o instrumento se encaixaria nas diretrizes de aquisição pela instituição. Em primeiro lugar, porque, conforme estabelecido no item B do referido documento, ele possuía - e possui - importância política para o MAST, dada sua vinculação ao CNPq no contexto das negociações em curso quando este órgão foi criado; em segundo lugar, porque no campus da UFF, se encontrava sob ameaça de perda ou destruição, conforme previa o item F; finalmente, em terceiro lugar, porque não havia instituição regional reivindicando sua guarda, conforme previa o item H. Além disso, lendo esse documento, podemos também destacar que o sincrocíclotron está cada vez mais sujeito ao descarte, caso as devidas ações de preservação não sejam tomadas.

3.2 A chegada e a biografia do sincrocíclotron no MAST: de 1997 até 2021

A parte da biografia do sincrocíclotron que trata da sua chegada no Museu tem como base principalmente a memória dos pesquisadores que se envolveram nesse processo, alguns dos quais, conforme veremos a seguir, colaboraram para a construção do MAST.

A historiadora das ciências Ana Maria R. de Andrade foi uma das primeiras pesquisadoras do MAST, contratada logo após sua criação, que participou diretamente da coleta e transferência do sincrocíclotron para a instituição. Segundo seu depoimento (APÊNDICE B), essa transferência não foi algo de extrema burocracia; ao contrário, sua chegada na instituição está intrinsecamente relacionada com relações pessoais. Após anos em desuso dentro de um galpão, no prédio destinado a abrigar o acelerador de partículas e outros laboratórios e oficinas do CBPF, esteve à mercê de um processo de deterioração favorecido pelo "apagamento" histórico que sofreu, ao ser considerado um fracasso científico. Paradoxalmente, a permanência desse instrumento por anos esquecido no galpão, preservou sua existência, evitando inclusive a retirada de peças e o descarte, desde

a década de 1960 até o ano em que foi recolhido, ano de 1997.

O recolhimento dele, por outro lado, pode ser visto como um resgate. O equipamento e todos os objetos relacionados, não eram úteis à instituição que se tornou proprietária do terreno, o Instituto de Física da UFF. Com a demanda por renovação do campus, não cabia mais ao IF-UFF manter o acelerador de partículas, assim o mesmo estava em vias de descarte; de acordo com a pesquisadora Ana Maria R. de Andrade, seu destino mais provável era o ferro-velho.

As conexões pessoais que levaram o sincrocíclotron ao MAST tiveram início no âmbito da pesquisa para a tese de doutoramento de Ana Maria R. de Andrade, a qual resultou no livro utilizado no presente trabalho (1999). Por meio das pesquisas necessárias à sua tese, a autora se deparou com a história do sincrocíclotron. Contudo, ela só conheceu o instrumento próximo ao término do seu trabalho, quando teve a possibilidade de visitá-lo.

Ana Maria R. de Andrade já trabalhava no MAST nessa época, quando teve conhecimento do iminente descarte do sincrocíclotron, através de uma pesquisadora do próprio IF-UFF, que segundo Ana Maria, foi uma das maiores incentivadoras do recolhimento do instrumento ao museu. As negociações acerca do resgate desse instrumento não foram burocráticas, conforme se pode concluir da entrevista com Andrade, já que foi algo satisfatório para todas as instituições envolvidas. Por um lado, o IF-UFF não podia ficar com o equipamento e com todos os objetos envolvidos com sua construção; o MAST, por outro lado, estava sob a direção de Henrique Lins de Barros, físico do CBPF, familiarizado com a trajetória do sincrocíclotron, e ainda tinha o contato de Ana Maria R. de Andrade com o acelerador. Segundo o depoimento dessa pesquisadora, “Ninguém duvidou em nenhum momento da pertinência desse pequeno acelerador para o MAST, mesmo ele vindo todo canibalizado” (2023).

A retirada do sincrocíclotron do local em que fora instalado já era uma demanda desde agosto de 1964, quando foi instaurada no âmbito do CNPq uma comissão para estudos de um possível reaproveitamento do sincrocíclotron. A comissão elencou as principais questões a serem debatidas: o equipamento não tinha utilidade para aceleração de partículas para fins de realização de pesquisas; sua reinstalação em outro local seria onerosa; sua utilidade didática não ultrapassaria dois anos; era necessário encerrar o assunto; e, por fim, a Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UFERJ), atual UFF, então recém

criada (em 1961), tinha interesse apenas nos edifícios e oficinas, mas não nesse equipamento (Arquivo MAST, fundo MA, MA.T.2.2.007.d09). De fato, naquele mesmo mês uma comissão interna criada pelo reitor da UFERJ, Dioclécio Dantas, concluíra seus trabalhos manifestando as preocupações e interesses da universidade e oferecendo uma sugestão para solucionar o problema do sincrocíclotron:

- A maquinária, suas oficinas e acessórios, são de propriedade do CNPq, e constituem um conjunto de enorme importância científica, técnica e didática.
- A inatividade e conservação deficiente estão causando estragos irreparáveis a todo o conjunto.
- A UFERJ, instalada em sua vizinhança, tem orientação técnico-científica dirigida para outros objetivos e não pode operar a máquina. Suas instalações, oficina mecânica, almoxarifado, etc., são de inestimável utilidade para a Faculdade de Engenharia.
- A Universidade do Brasil, por meio de seu Instituto de Energia Nuclear, poderia solicitar a máquina que completaria seu conjunto operacional. (Arquivo MAST, fundo MA, MA.T.2.2.007.d04).

Diante da demanda da UFERJ, a comissão mista do CNPq considerou outras possibilidades, distribuídas em 3 grandes eixos (1a, 2a e 3a):

[Proposta dos Profs. Oscar Sala, José Goldemberg, Hervásio de Carvalho, Alfredo Marques e Coronel Argos:]1a) Desmontar a máquina e formar almoxarifado de livre acesso às instituições de pesquisas; os prédios, instalações e acessórios seriam entregues à UFERJ .

2a) Proposta dos Professores Jonas Correa Santos e Mário Donato Amoroso Anastacio:

a - conservar a máquina no local, transferir o almoxarifado e mobiliário para o pavilhão que ocupa o aparelho e organizar os laboratórios necessários;

b - Cessão das demais dependências à UFERJ, inclusive a oficina mecânica;

e - Convênio com a UFERJ para utilizar a oficina mecânica nos projetos relacionados com o sincrocíclotron;

d - Convênio com o CNEN - UFERJ - UB - PUC - UG, etc., para utilização da máquina e programas didáticos, de tecnologia de máquina, de pesquisa, de radioquímica, etc.;

3a) Desmontar a máquina e transferir seu equipamento para região onde haja grande atividade de físicos e carência de equipamento. O CNPq. entregaria o conjunto a uma instituição que se proponha utilizá-lo em benefício dos grupos da região.

Os pertences não utilizáveis, bem como, terreno e instalações seriam entregues à UFERJ. (Arquivo MAST, fundo MA, MA.T.2.2.007.d09).

Apesar da sugestão apoiada pela maioria ter sido a 3a, ou seja, a transferência do sincrocíclotron para uma instituição - no caso, a Universidade do

Brasil -, sendo todo o resto entregue à UFERJ, mas não foi isso que se deu, e a opção adotada foi a de preservar o instrumento no local. De fato, ele lá permaneceu durante quase três décadas de sua biografia, porém abandonado e esquecido.

Apesar do sincrocíclotron ter sido abandonado por outras instituições no passado, que o consideraram um instrumento obsoleto e inútil para a ciência, o cenário com relação ao patrimônio histórico de C&T havia mudado ao longo da década de 1980, como vimos no capítulo anterior. Além do mais, desde 1985 o CNPq contava com um museu especializado na memória científica do país. Assim, a sua pertinência para o acervo do MAST era clara, conforme afirma o diretor da instituição na época, Henrique Lins de Barros, em ofício a autoridades municipais do Rio de Janeiro, datado de 17 de novembro de 1997: "... o instrumento de pesquisa (construído nos Estados Unidos no ano de 1950) tem particular importância na história da ciência brasileira e mundial..." (ANEXO A). O instrumento estava dentro dos objetivos do museu. Na verdade, o diretor dera início às negociações para transferência do instrumento em abril daquele ano, no âmbito de uma proposta mais ampla de revitalização do campus do ON-MAST (ANEXO C). Além disso, a direção da UFF também se mostrou satisfeita com a ideia de transferência do aparelho, evitando o descarte deste objeto.

A partir do momento em que foi aprovada pelo CNPq a transferência do instrumento, o MAST começou a elaborar o seu resgate. Os documentos indicam, contudo, que o transporte não foi facilmente solucionado, e que os problemas envolvendo o tamanho e peso do objeto geraram a necessidade de estabelecer parcerias. De acordo com Ana Maria R. de Andrade, o transporte foi feito com o apoio do batalhão do exército de São Cristóvão, que cedeu um caminhão. Porém, o Anexo A indica que foi solicitado o apoio de outra organização, a Rio Luz.

De acordo com o Anexo B, o MAST contou com a colaboração da UFF e do CBPF, também interessadas no sucesso da transferência desse instrumento. Na sua entrevista, Ana Maria R. de Andrade afirma que não houve documentos de transferência de propriedade no momento de sua chegada ao MAST, e que toda a movimentação foi realizada informalmente pelas partes. Curiosamente, até a propriedade do instrumento no período de doação ao MAST é incerta, já que a priori o sincrocíclotron era de responsabilidade do CNPq, assim como o terreno onde foi instalado, o Morro de São João Batista, que fora cedido ao CNPq pelo governo do estado. Contudo, como vimos, em algum momento após agosto de 1964, o terreno e

as instalações passaram para a UFERJ (UFF), mas possivelmente não o instrumento, já que a universidade não tinha interesse. Na documentação consultada, a demanda feita pelo diretor do MAST ao CNPq diz respeito apenas à autorização para fazer a revitalização do campus, mas não para recolher o instrumento, o que sugere que o CNPq já não se responsabilizava por ele (ANEXO C). Assim, o sincrocíclotron deixou de ser uma questão para o CNPq. Como resultado, não podemos afirmar se o sincrocíclotron foi cedido para a UFF formalmente, após 1964, ou se foi apenas esquecido no campus dessa universidade.

Outrossim, tudo indica que esse processo de traslado do instrumento foi acompanhado por uma equipe liderada por Ana Maria R. de Andrade e acompanhada pelo setor de museologia do MAST. A preocupação para que não houvesse mais perdas de partes era grande. A canibalização (reaproveitamento de peças de instrumentos científicos) era um risco iminente; além disso, Ana Maria R. de Andrade considera a possibilidade do instrumento ter passado por este processo durante o período em que ficara esquecido em Niterói, pela constante necessidade de peças na manutenção de equipamentos tecnológicos.

De acordo com a pesquisadora, o instrumento nunca chegou a ser desmontado, foi transportado inteiro, dentro de um caminhão que foi pensado para isso. Além disso, segundo ela não houve registro fotográfico da chegada desse instrumento no MAST.

O memorando do chefe do Departamento de Museologia do MAST na época, Marcus Granato, para o diretor (ANEXO D) nos permite inferir que todo esse transporte e movimentação do instrumento já estava previsto no museu, pois havia sido incluído em um planejamento orçamentário, o qual previa a construção de um pavilhão especialmente projetado para abrigá-lo. Contudo, podemos inferir também, que as dificuldades financeiras, que Ana Maria R. de Andrade aliás comenta em sua entrevista, atingiram esse plano de ação. O pavilhão que deveria ter sido construído para o acelerador não saiu do papel, e para dar conta do traslado durante aquele ano orçamentário, a direção fez uma proposta de corte ao chefe do Departamento de Museologia, uma drástica redução de custos. Assim, a base sobre a qual instrumento está ainda hoje foi a única parte da proposta original de instalação desse acelerador de partículas que foi realmente cumprida (Figura 6).

Figura 6 – O Acelerador de 21 polegadas



Fotografia tirada pela autora, 2022.

O acelerador de partículas não foi a única coisa resgatada do terreno da UFF. Após o resgate do acelerador, Ana Maria R. de Andrade voltou ao local com o intuito de recolher aparatos científicos que poderiam ser apropriados para a educação museal. Ao chegar lá, nos escombros do prédio que foi construído para o acelerador, foi encontrada uma peça de mobiliário, uma mesa, cujas gavetas estavam repletas de documentos cartográficos. Aos olhos da pesquisadora Ana Maria, essas plantas poderiam ter um envolvimento com o projeto do sincrocíclotron, sendo oriundas da Universidade de Chicago (Figura 7).

Figura 7 – Legenda das plantas



Fotografia tirada pela autora, 2021.

As plantas foram trazidas pela pesquisadora, em seu próprio veículo, e chegaram ao MAST em 1998. Era um conjunto de 380 plantas, originais e duplicadas em acetato de celulose. Mais uma vez, o contato com uma professora do IF-UFF foi o que instigou a Ana Maria a voltar ao local, onde se deparou com o referido mobiliário. As plantas foram deixadas por Ana Maria R. de Andrade no Arquivo de História da Ciência do MAST (AHC/MAST), onde permanecem até hoje.

As plantas, documentos secundários gerados na Universidade de Chicago (como é possível observar nas legendas), passaram por processo de pesquisa e conservação preventiva, gerada no âmbito do projeto de pesquisa intitulado: Estudos de Conservação Preventiva de Documentos Científicos e Históricos. Eu participei deste projeto através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica PIBIC/MAST – 2020/2021, momento em que tracei um primeiro contato com o acelerador de partículas de 21 polegadas, que até aquele momento se encontrava fora de projetos de pesquisa e de quaisquer ações de preservação institucionais do MAST.

A pesquisa acerca das plantas, realizada em 2020/2021, envolveu tanto um estudo da trajetória do sincrocíclotron, quanto a identificação preliminar da técnica de reprodução e processo de deterioração das plantas, e resultou no tratamento preventivo das mesmas: descolagem, higienização e acondicionamento (Figura 8). Com isso, pode-se inferir que o primeiro movimento institucional para com o

conjunto, instrumento e plantas, se deu após anos (cerca de 22 anos) e no âmbito da Iniciação Científica do CNPq.

Figura 8 – Acondicionamento das plantas de montagem do sincrocíclotron.



Fotografia tirada pelo autor, 2021.

Seguindo a metodologia de Samuel Alberti (2005), focada na biografia de objetos de museu, esta fase da biografia do sincrocíclotron, a qual compreende as negociações para seu recolhimento até a efetiva entrada no MAST, teria ocorrido ao longo de 1997. A partir daí teria início uma outra fase, de incorporação do objeto e sua documentação à coleção do museu, um processo que compreende várias ações, como catalogação, preservação e pesquisa (ALBERTI, 2005, p. 567). No entanto, como vimos, o primeiro movimento institucional visando a pesquisa e preservação desse conjunto, instrumento e plantas, se deu após anos (cerca de 22 anos).

Apesar disso, o MAST dispõe de documentação suficiente para construir uma biografia do sincrocíclotron, abrangendo inclusive sua coleta e a das plantas, e a pesquisa realizada nessa documentação foi crucial no presente trabalho. Parte da documentação se encontra no arquivo administrativo do MAST, que contém a correspondência trocada com o então diretor da instituição, envolvido nos trâmites para o recebimento do instrumento. Outra parte se encontra no AHC/MAST, tanto no Fundo institucional do CNPq, quanto nos fundos pessoais de alguns cientistas, como

Mario Donato Amoroso Anastácio e Hervásio de Carvalho, entre outros a serem identificados. Outra fonte de informação foi a pesquisadora Ana Maria R. de Andrade, fundamental por várias razões: porque atuou na primeira pesquisa sobre o contexto que levou à fabricação e aquisição desse acelerador de partículas, atuou no recolhimento desse instrumento ao MAST e, por fim, a entrevista concedida no âmbito desta dissertação contribuiu para o preenchimento de lacunas e o enriquecimento dessa biografia.

O AHC/MAST, por meio também da base Zenith, colocou à disposição alguns fundos digitalizados, de suma importância no levantamento documental realizado neste trabalho. Na Tabela 1 segue uma lista de documentos avaliados como importantes para uma biografia do sincrocíclotron, porque contém informações desde a compra do equipamento até a decisão sobre seu destino. Nem todos foram reproduzidos ou citados no presente trabalho.

TABELA 1 - DOCUMENTOS DO ARQUIVO DO MAST			
CLASSIFICAÇÃO	DESCRIÇÃO	FUNDO	OBSERVAÇÕES
CNPq.T.1.2.007	Relatório de atividades do CNPq.	CNPq	21 itens. 12 fotografias
CNPq.T.1.2.007_0004	Relatório de atividades do CNPq.	CNPq	ano de 1953
CNPq.T.1.2.007_0001 6	Relatório de atividades do CNPq.	CNPq	ano de 1963
CNPq.T.1.2.007_0009	Relatório de atividades do CNPq.	CNPq	ano de 1956
CNPq.T.1.2.002_0025	Relatório de atividades do CNPq.	CNPq	ano de 1956
MA.T.2.1.004	Comissão de energia atômica	Fundo Mário Amoroso - MA	
MA.T.2.1.005	Notícia	Fundo Mário Amoroso - MA	ano de 1953

MA.T.2.2.005	Laboratório de ensino e pesquisa de Niterói.	Fundo Mário Amoroso - MA	ano de 1956
MA.T.2.1.006	Correspondência Un. Chicago	Fundo Mário Amoroso - MA	ano de 1952
MA.T.2.1.007	Correspondência Un. Chicago sobre o sincrocíclotron	Fundo Mário Amoroso - MA	
MA.T.2.2.007	Relatórios das reuniões da Comissão de utilização do sincrocíclotron	Fundo Mário Amoroso - MA	ano de 1964
HC.T.3.2.029	Parte do relatório de utilização de horas de máquinas dos aceleradores de Chicago, no início da década de 1950.	Fundo Hervásio de Carvalho - HC	
HC.T.3.3.001	Recortes de jornais sobre a energia nuclear no Brasil.	Fundo Hervásio de Carvalho - HC	ano de 1967
HC.T.4.5.006	Cheques e extratos bancários da conta de Hervásio de Carvalho no Wachovia Bank and Trust Company, com depósitos e retiradas para as despesas com a construção do Sincrociclotron de 21.	Fundo Hervásio de Carvalho - HC	de maio de 1952 a mar. 1954
HC.T.4.5.007	Documentos diversos a construção do Sincrociclotron. Destacam-se: carta com detalhamento do projeto; relatórios e balancetes das despesas realizadas.	Fundo Hervásio de Carvalho - HC	de 14 jun. 1952 a 23 abr. 1954
HC.T.4.5.008	Cópia de relatórios de Lester Kornblith	Fundo Hervásio de Carvalho - HC	de 1 fev. a 1 mar. 1954

	Jr. sobre a operação do Sincrocíclotron, parte integrante do programa do Acelerador de Alta Energia da Universidade de Chicago.		
HC.T.4.5.009	Esboço preliminar de instalações ou compra do projeto do cíclotron de Niterói, na década de 1950	Fundo Hervásio de Carvalho - HC	

Pensando na preservação do instrumento, Ana Maria R. de Andrade levanta a possibilidade dele ser aproveitado em uma exposição, desde que esteja contextualizado: “era interessante preservar isso, é a história de um fracasso” (APÊNDICE B). A exibição de um instrumento com este tipo de biografia corrobora uma visão da historiografia das ciências praticada desde meados da década de 1980, que contempla não apenas os exemplos de sucesso. Outrossim, apesar do instrumento estar depositado em uma instituição voltada à pesquisa e preservação da memória científica nacional, ele continua em esquecimento. Além disso, o MAST possui um acervo documental que abre a possibilidade de conexões com o sincrocíclotron, valorizando ambos, objetos e documentos (incluindo as plantas), que a princípio poderiam ser utilizados juntos na organização de uma exposição de longa duração. Assim, há possibilidades de se inserir o sincrocíclotron dentro da dinâmica do MAST; espera-se, com isso, que esse objeto passe por mais um processo de ressignificação, agora dentro do museu, onde deixará de ser um problema.

3.3 Proposta Conceitual de uma exposição para o Sincrocíclotron 21 polegadas

O instrumento sincrocíclotron de 21 polegadas está no Museu de Astronomia e Ciências Afins desde o final de 1997. Como foi possível observar até aqui, este é um instrumento um tanto quanto complexo para ser exposto ao público em um museu, não só pelos aspectos negativos de sua biografia, mas também por sua materialidade. Trata-se de um equipamento de grandes proporções e de aparência

nada atraente. Um retrato dos instrumentos de C&T produzidos após a Segunda Guerra Mundial.

O que foi feito até aqui foi um esforço para traçar a biografia desse instrumento, trazendo à tona uma seleção de fatos históricos, personagens e instituições que consideramos fundamental para sua compreensão. Assim, esse esforço está também vinculado à história da ciência no Brasil, contada sob o prisma de um objeto. Contudo, não basta apenas um relato histórico para assegurar a transmissão desse patrimônio científico para as próximas gerações. O MAST, como instituição museológica, tem a missão institucional de realizar pesquisas em história das ciências, mas também de divulgar seus resultados, explorando os acervos que possui. Esta também é uma forma de garantir a preservação desse instrumento.

Outrossim, foi possível observar que a solução aplicada a este instrumento não vem sendo o suficiente para sua preservação. O seu recolhimento, que pode ser interpretado como um resgate, atuou naquele momento como uma forma de evitar sua destruição. Mas ao longo do tempo, a simples entrada no MAST não garantiu uma solução adequada, inclusive do ponto de vista da conservação. Atualmente, o instrumento encontra-se protegido com uma lona azul, o que significa que está exposto a condições climáticas adversas, que são intensificadas pela proximidade do campus com a baía de Guanabara. No que tange a materialidade desse instrumento, que devido às características da produção industrial na década de 1950, sugere o uso de metais diversos, a situação é grave sobretudo devido à alta umidade do ar. Segundo João Cura Figueiredo Junior (2012), a umidade é um dos principais fatores de deterioração dos metais, tornando-se ainda pior quando o objeto está em área externa, sem proteção, ficando à mercê das condições atmosféricas.

É preciso levar em conta que a responsabilidade não é só do MAST. Na seção anterior, foi possível observar que praticamente desde sua criação o MAST vem passando por dificuldades financeiras. No período de sua chegada à instituição, final da década de 1990, o museu ainda enfrentava a ameaça de fechamento, precisando se reafirmar política e socialmente. O próprio transporte do sincrocíclotron para o MAST foi feito com recursos limitados, na base da colaboração com instituições parceiras.

Hoje, contudo, a situação é diferente, e o MAST já se encontra estabelecido enquanto instituição museológica de prestígio social e científico. Assim, justifica-se a

apresentação de uma proposta visando dar início a uma quarta fase da biografia deste instrumento, uma fase em que, segundo Alberti, o foco seria investir e explorar a relação dele com o público. Cabe destacar que este instrumento está há 25 anos depositado da mesma forma e, se não forem tomadas as devidas providências, ele permanecerá apagado dentro da instituição.

A Proposta Conceitual, que segue no Apêndice A, foi pensada para abrir novas possibilidades de ressignificação do sincrocíclotron, explorando sua biografia enquanto uma forma de contribuir para a sua preservação e para a história da ciência no Brasil. Primeiramente, parte do princípio de que a conservação desse instrumento é indissociável de uma reflexão sobre os objetos de C&T da Big science, ainda pouco valorizados e pouco estudados no Brasil. Dito isso, o Projeto retoma a ideia de construir um pavilhão para abrigá-lo, manifestada na correspondência trocada em 1997, na época de sua transferência para o MAST (ANEXO D)³. Segundo a intenção original, um pavilhão de 25m² deveria ser construído, com base e paredes de concreto, e vários pontos de luz. O custo estimado era de R\$ 24.513,00 (equivalente a R\$ 190.713,00, em valores atualizados pela calculadora do Banco Central para dezembro de 2023). Na época, e diante da restrição orçamentária do MAST, apenas a base de concreto foi construída. Não conseguimos localizar a planta do pavilhão, e talvez ele estivesse super-dimensionado, como alegava o chefe do Departamento de Museologia. Contudo, em uma situação financeira melhor, é possível que a instituição apresente um projeto de pavilhão mais adequado. Convém ainda notar que qualquer nova construção ou intervenção a ser feita no Projeto Paisagístico do campus deverá ser submetida a aprovação do IPHAN e INEPAC (Instituto Estadual do Patrimônio Cultural).

Em segundo lugar, a preservação e divulgação desse instrumento em uma exposição está intrinsecamente relacionada à sua biografia. Cabe destacar que este instrumento não é um acelerador qualquer; como vimos, a ideia de investir na construção de sincrocíclotrons gigantes ficou ultrapassada no final da década de 1950, quando passou-se a investir nos síncrotrons. Assim, o sincrocíclotron de 21 polegadas é o único acelerador de partículas deste tipo no Brasil. O pequeno acelerador foi concebido, a priori, como um modelo para um instrumento maior, a ser

³ Somente tivemos acesso ao detalhamento do projeto arquitetônico do pavilhão, datado de 23 de junho de 1997, no ato da defesa desta dissertação. De todo modo, para fins de documentação histórica, este projeto foi incorporado ao presente texto no Anexo D.

construído no Brasil, com base no sincrocíclotron de 170 polegadas da Universidade de Chicago, carregando consigo a esperança de muitos cientistas brasileiros em alavancar a física no país. Mas saindo do contexto científico, se tornou um objeto de barganha geopolítica, para que os EUA alcançassem seus objetivos no acordo de compensações específicas. Ao chegar no Brasil, o sincrocíclotron sofreu nova ressignificação, por efeito dos desvios de verbas e limitações técnicas, começando a caminhar para o status de fracasso.

O abandono deste instrumento no prédio que foi construído para ele, em Niterói, apenas reafirma as dificuldades apresentadas no capítulo anterior acerca do reconhecimento da importância de instrumentos de C&T contemporâneos e "fracassados". Quando este instrumento foi recolhido, diante da possibilidade de ser descartado, ele foi novamente ressignificado, já que a pesquisadora e a equipe do MAST que agiram nesse processo viram neste instrumento um objeto com o status de patrimônio da Ciência e Tecnologia. Segundo Ana Maria R. de Andrade "Era mais que pertinente este acelerador estar lá, pois ele está dentro do âmbito de atuação do Museu de Astronomia e Ciências Afins" (APÊNDICE B).

A exposição deste instrumento abrirá novas possibilidades de ressignificação. Pensando nisso, a proposta de exposição apresentada no Apêndice A coloca o sincrocíclotron como objeto central, em pavilhão especialmente construído para ele, onde estarão expostos demais documentos do MAST que se conectam historicamente com a biografia desse instrumento. Por esta razão, os documentos selecionados para compor essa exposição são majoritariamente do acervo do MAST, entre os quais destacamos, pela sua importância para sua biografia: trechos da entrevista concedida pela pesquisadora Ana Maria R. de Andrade, que foi funcionária do MAST e principal mediadora do recolhimento do sincrocíclotron; um relatório do CNPq de fevereiro de 1953 (CNPq.T.1.2.007_0004), em que constam informações detalhadas sobre o projeto dos sincrocíclotrons; três documentos extraídos do fundo Mário Amoroso, sendo um deles, provavelmente datado de 1953, uma lista das peças acelerador que foram mandadas ao Brasil, e os outros dois, relatórios gerados no âmbito da Comissão para reaproveitamento do acelerador de partículas, criada em agosto de 1964; uma planta do acelerador de partículas que foi encaminhada pela Universidade de Chicago; fotos do acelerador de partículas em diferentes momentos.

O Fundo pessoal de Mário Donato Amoroso Anastácio, depositado no

AHC/MAST, foi de grande valia para a presente pesquisa, já que este cientista teve participação importante no projeto dos sincrociclotrons. Mário Amoroso formou-se em agronomia, depois tornou-se químico agrícola, e finalmente foi professor do CBPF, onde ocupou o cargo de Chefe da Divisão de Eletrônica e Chefe Interino do Departamento Técnico entre 1951 e 1955. Mário Amoroso foi enviado para os EUA para acompanhar a montagem e extração do feixe do acelerador de 21 polegadas, que seria encaminhado ao Brasil, e foi um defensor da preservação deste instrumento no local em que estava instalado, na Comissão de 1964.

Outrossim, há no MAST outros fundos arquivísticos que estão intrinsecamente relacionados a momentos históricos da biografia do sincrociclotron, como o do Hervásio de Carvalho, e do CNPq. Hervásio Guimarães de Carvalho se formou em química industrial na Escola de Engenharia de Pernambuco, mas depois doutorou-se em Engenharia Nuclear pela Universidade da Carolina do Norte. Ele participou da fundação do CBPF e lá foi pesquisador e professor, tendo acompanhado o projeto dos sincrociclotrons desde o seu início.

Finalmente, a criação do CNPq esteve ligada ao projeto dos aceleradores de partículas, que consumiu mais de 50% da verba da instituição. Foi a instituição financiadora do sincrociclotron de 21 polegadas. Como foi apresentado no capítulo 1, o projeto dos sincrociclotrons foi muito importante na trajetória do CNPq, tanto no que diz respeito ao apoio militar e político necessário para sua consolidação, nos anos iniciais, quanto depois, nas críticas aos desvios de verbas que levaram ao desgaste sofrido pela instituição.

A exposição do sincrociclotron ao público é um desafio do ponto de vista museológico e educacional, pois o acelerador de partículas não está na categoria de instrumentos de C&T que são belos ou únicos pelos experimentos que possibilitaram (BRENNI, 2007). O desafio está em instigar no público a interação e curiosidade diante desse instrumento, que, segundo o Projeto aqui proposto, estará no centro do pavilhão especialmente construído. Atualmente, com o avanço tecnológico, podemos utilizar muitos meios para estimular adultos, jovens e crianças. Uma possibilidade, cada vez mais adotada, é o uso de códigos QR, que levam o visitante a uma experiência virtual com a máquina, demonstrando sua montagem, seus componentes, e, principalmente, seu funcionamento e funções, ou seja, uma exibição da aceleração das partículas movidas, do choque com um alvo, a produção de energia, a estrutura subatômica e, até mesmo, as aplicações da máquina, na

fabricação de bombas nucleares e na radioterapia.

O importante é que essa Proposta Expográfica apresenta novas possibilidades de resignificação para esse objeto, efetivando uma etapa importante e ainda não realizada de sua musealização no MAST (LOUREIRO, 2015). Espera-se que ele deixe para trás a simbologia negativa de fracasso, sem que isso saia de sua biografia, e seja visto pelo público como um patrimônio de C&T, inerente ao desenvolvimento científico nacional, que contribuiu para a institucionalização da física no país, e para a formação de profissionais em diversas áreas, ainda que de forma indireta e tortuosa. O sincrocíclotron estará então entrando em mais uma fase de sua biografia, como parte de um esforço no sentido de compreender a reação do público diante da memória científica nacional, em toda sua complexidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo da história é comum que fatos, personagens e até instituições importantes para a formação de uma identidade nacional sejam esquecidos, ainda mais em se tratando das histórias de "coisas" que são consideradas, a posteriori, como fracassos ou inúteis. Em outras palavras, ter sido considerado um fracasso científico é uma das muitas perspectivas com as quais podemos abordar o instrumento sincrocíclotron. No entanto, ao longo dessa pesquisa pudemos ver que este equipamento, complexo e controverso, pode ser visto sob muitas perspectivas ele é múltiplo, e não singular. Assim como um prisma, suas faces permitem diferentes abordagens.

O objetivo principal deste trabalho foi traçar a biografia do instrumento sincrocíclotron, e para isso não poderíamos deixar de abordar o contexto da institucionalização da física no Brasil, tendo em vista que esse instrumento é um produto indireto da mesma. O primeiro capítulo visou a compreensão de dois pontos: 1- situar os leitores sobre as condições acadêmicas e institucionais onde a disciplina da física se estabeleceu, nas cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro; 2- demonstrar que a disciplina da física se estabeleceu no Brasil em um período de grandes transformações desse campo, com a emergência da Big science. Os processos de aquisição, construção e montagem do acelerador de 21 polegadas foram tratados no segundo capítulo. No seu decorrer, houve uma série de percalços científicos e políticos, assim como o envolvimento de interesses muitas vezes divergentes, mas que se articularam a um propósito, que tomou a forma de um projeto de construção de aceleradores de partículas do tipo sincrocíclotron no Brasil. Logo, para entendermos o valor do sincrocíclotron na memória científica brasileira, não podemos e nem devemos tratá-lo individualmente.

No que tange aos seus valores individuais enquanto um instrumento de C&T, o sincrocíclotron era uma solução contemporânea aos aceleradores produzidos antes dele e que vinham se mostrando inviáveis. A promessa de altas energias produzidas por aceleradores de partículas atraiu a todos, inclusive ao Brasil. Contudo, a realidade brasileira não permitiria a montagem de um instrumento de grande porte, ao menos não na década de 1950. A inviabilidade desse acelerador era tanta, que o sincrocíclotron de 21 polegadas se tornou um desafio e grande consumidor de verbas, um projeto que deveria ser de poucos anos, terminou em quase dez.

A singularidade do instrumento é, porém, indiscutível. Foi o primeiro e único

sincrocíclotron do Brasil e o primeiro produzido no âmbito da parceria do CBPF e CNPq.

Outrossim, o sincrocíclotron se encaixa na definição de instrumento, tendo em vista que o termo é amplo e abrange diversos objetos utilizados no âmbito da ciência, podendo ser utilizado para grandes máquinas produtoras de energias e aceleradoras de partículas. A questão quanto a ser um instrumento permeia outras divagações, desde os precedentes do termo, podemos notar que há tipos de instrumentos, que podem ser definidos de modo geral em três categorias: educacional, de pesquisa e industrial. Sendo assim, além de máquina, o sincrocíclotron também é um instrumento, pois foi criado para a produção de pesquisas e atender ao propósito de capacitar os profissionais locais na montagem de grandes aceleradores, o que também o transforma em um instrumento educacional. Estas noções, porém, se encaixam nos seus atributos individuais.

Em se tratando de englobar o sincrocíclotron como um patrimônio da ciência e tecnologia temos, obrigatoriamente, que nos deter na parte de sua biografia que estabelece uma relação com a comunidade da ciência brasileira. Logo, temos que olhar pela face de seu contexto pré-montagem, montagem e abandono. Há, contudo, duas problemáticas, a noção de patrimônio de ciência e tecnologia é tardia, como foi relatado houve durante muito tempo um descaso para com os instrumentos de C&T, principalmente os contemporâneos, feios e complexos. O outro ponto, talvez o mais decisivo para o sincrocíclotron, é que ele foi visto como um fracasso e recebeu o tratamento condizente. O contexto da montagem desse instrumento foi o que o levou para abandono imediato, apenas um ano após a sua inauguração.

A maior confirmação do valor desse instrumento para a sociedade está em sua aquisição por um museu voltado para a preservação de acervos e instrumentos de relevância científica nacional. Ainda que a chegada desse instrumento no MAST não tenha sido amplamente documentada, como foi possível observar no capítulo três, foi um fator decisivo na biografia deste instrumento, que permitiu a permanência dele até os dias atuais.

Além disso, o Museu de Astronomia e Ciências Afins garantiu que o acelerador de partículas de 21 polegadas não fosse descartado pelo IF-UFF. Contudo, sua atual condição o coloca diante da possibilidade de descarte, novamente, agora dentro do próprio MAST. Por outro lado, o recolhimento dele não assegura sua preservação, as condições atuais dessa máquina o colocam em

posição de descarte e apagamento histórico, processo decorrente da imagem de fracasso que reverbera na memória científica nacional. A escassez de verba, em 1998, para a construção de um pavilhão gerou um problema para a instituição. A retomada de uma proposta de construção para o pavilhão é necessária tanto para preservação do sincrocíclotron quanto para a instituição, que atualmente tem um acelerador de partículas exposto às condições climáticas e que, coberto com uma lona azul, destoa da ambiência do campus do MAST e, cada dia mais, pode ser visto como um problema.

Essa pesquisa não pretendeu esgotar os temas acerca do sincrocíclotron, que hoje podemos compreender como um instrumento e patrimônio de C&T do Brasil. Outrossim, as condições econômicas de uma instituição pública, no país, são diversas e sofrem influências externas, no caso de inviabilidade econômica de dar seguimento com a construção de um local de guarda para o aparelho, sua biografia estará resguardada, assim como a memória de alguns dos envolvidos em seu processo de chegada desse instrumento no MAST. Os esforços são para preservá-lo e, para tanto, se fez necessário esmiuçar seu contexto de criação, montagem, abandono e patrimonialização. A conservação de um objeto, seja ele qual for, demanda uma certa biografia, não há como conservar sem pensar em preservar ou sem ter conhecimento do quê, por que e para quem. O sincrocíclotron, enquanto instrumento de C&T, não esgotou suas possibilidades, uma parte da sua biografia ainda está sendo traçada, que resultou na Proposta Conceitual aqui apresentada, por meio da qual podemos observar a consonância do instrumento sincrocíclotron dentro do MAST e a possibilidade de incorporação dele em uma exposição.

REFERÊNCIAS

ARQUIVOS CONSULTADOS

Arquivo Mário Amoroso (MAST)

Arquivo Conselho Nacional de Pesquisa (MAST) Arquivo Hervásio de Carvalho (MAST)

ENTREVISTA

ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. Entrevista concedida a Karolaine Lins Silva. Rio de Janeiro, agosto de 2023

BIBLIOGRAFIA

AGUILAR, Idália García. Secretos del estante: elementos para la descripción bibliográfica del libro antiguo /Idalia García Aguilar. - México : UNAM, Centro Universitario de Investigaciones Bibliotecológicas, 2011.

ALBUQUERQUE, Antônio Luiz Porto e. Da Companhia de Guardas-Marinha e sua Real Academia à Escola Naval, 1782-1982. Rio de Janeiro: Xerox do Brasil, 1982. (Biblioteca Reprográfica Xerox, 27).

ALBAGLI, S. Divulgação científica: Informação científica para cidadania. *Ciência da Informação*, [S. l.], v. 25, n. 3, 1996. DOI: 10.18225/ci.inf.v25i3.639. Disponível em: <https://revista.ibict.br/ciinf/article/view/639>. Acesso em: 6 nov. 2023.

ALBERTI, Samuel J. M. M. Objects and the Museum. *Isis*, vol. 96, no. 4, 2005, pp. 559–71. JSTOR, <https://doi.org/10.1086/498593>. Accessed 6 Nov. 2023.

ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. Físicos, mésons e política: a dinâmica da ciência na sociedade. São Paulo, Rio de Janeiro: Hucitec, MAST, 1999.

ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. Valores e ideais presentes na fundação do CBPF e CNPQ. TROPER, anais. In: Videira, Antônio A. P.; VIEIRA, Cásio Leite. Os 60 anos do CBPF e a gênese do CNPq. RJ: CBPF, 2010. 196p.

ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. Alianças estratégicas no processo de criação do CNPq. In: BARBOZA, Christina Helena (org.). Histórias de Ciência e Tecnologia no Brasil. Rio de Janeiro: MAST, 2016. p. 161-177.

ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. O nascimento de museu de ciência. ANDRADE, Ana Maria R. Andrade de. Caminho para as estrelas: reflexões em um museu. Rio de Janeiro: MAST, p. 162-179, 2007.

ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de, GONÇALVES, Aldo M. Os aceleradores lineares do General Argus e a sua rede tecnocientífica. *Revista da SBHC*, n. 14, p. 3-16, 1995.

BRASIL. Decreto nº 19.851, de 11 de abril de 1931. Dispõe sobre os fins do ensino Universitário. *Diário Oficial da União - Seção 1 - 15/4/1931*, Página 5800 (Publicação Original)

BRASIL. Decreto nº 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. *Diário Oficial da União - Seção 1 - 6/12/1937*, Página 24056 (Publicação Original)

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988. *Diário Oficial da União - Seção 1 - 5/10/1988*, Página 1 (Publicação Original)

BRENNI, Paolo. Trinta anos de atividades: instrumentos científicos de interesse

histórico. ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. **Caminho para as estrelas**: reflexões em um museu. Rio de Janeiro: MAST, p. 162-179, 2007.

CHAGAS, Mário. Educação, museu e patrimônio: tensão, devoração e adjetivação. **Revista Eletrônica do Iphan**. Brasília/DF. Dossiê Educação Patrimonial Nº, 2013.

CHOAY, Françoise. **A Alegoria do Patrimônio**. Capítulo VI. São Paulo, UNESP. 2011, pp.205-258.

CHUVA, Márcia. Fundando a nação: a representação de um Brasil barroco, moderno e civilizado. **Topoi**. Rio de Janeiro, v. 4, p. 313-333, 2003.

BARBOZA, Christina Helena. **O encontro do Rei com Vênus**: a trajetória do Observatório do Castelo no ocaso do Império. Dissertação de Mestrado (História). Instituto de Ciências Humanas e Filosofia, Universidade Federal Fluminense. Niterói, 1994.

DOMINGUES, Heloisa Maria Bertol. **Carlos Chagas Filho**: um articulador da história das ciências do Brasil. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro. 2011. Disponível em: [http:// www.scielo.br](http://www.scielo.br)

ENDERE, María Luz. **Algunas reflexiones acerca del patrimonio**. Patrimonio, ciencia y comunidad. Suabordajeenlos partidos de Azul, Olavarría y Tandil, p. 19-48, 2009.

FURFARI, F.A. A history of the Van de Graaff generator. **IEEE Industry Applications Magazine**, v. 11, p. 10-14, 2005.

FÁVERO, Maria de Lourdes de Albuquerque. A Universidade no Brasil: das origens à Reforma Universitária de 1968. **Educar em Revista**, p. 17-36, 2006.

FÁVERO, Maria de Lourdes de A. **Universidade do Brasil** – das origens à construção. Rio de Janeiro: UFRJ/Inep, v. 1. (2000).

FIGUEIRÔA, Sílvia F. de M. Uses and circulation of historical scientific instruments. GRANATO, Marcus; LOURENÇO, Marta C. **Scientific instruments in the history of Science**, p. 15-32, 2014.

FIGUEIREDO JUNIOR, J. C. D. **Química aplicada à conservação e restauração de bens culturais**: Uma introdução. Belo Horizonte: São Jerônimo, 2012.

FREIRE, Junior; SILVA, I.. (2014). Diplomacia e ciência no contexto da Segunda Guerra Mundial: a viagem de Arthur Compton ao Brasil em 1941. *Revista Brasileira De História*, 34(Rev. Bras. Hist., 2014 34(67)). <https://doi.org/10.1590/S0102-01882014000100009>

GRANATO, Marcus. Panorama sobre o patrimônio de Ciência e Tecnologia no Brasil: Objetos de C&T. *Cultura Material e Patrimônio de Ciência e Tecnologia*. Rio de Janeiro: MAST, p. 78-103, 2009.

GRANATO, Marcus; CAMARA, Roberta Nobre; MAIA, Elias da Silva. **Valorização do patrimônio científico e tecnológico brasileiro**: concepção e resultados preliminares. Anais do **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**. Encontro Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Ciência da Informação, 11. Rio de Janeiro.2010.

GRANATO, Marcus; CAMPOS, Guadalupe do Nascimento. Teorias da conservação e desafios relacionados aos acervos científicos. **MIDAS**. Museus e estudos interdisciplinares, n. 1, 2013.

GRANATO, Marcus; LOURENÇO, Marta C. Reflexões sobre o patrimônio cultural da ciência e tecnologia na atualidade. **Revista Memória em rede**, v. 3, n. 4, p. 81-100, 2011.

HANNESCH, Ozana. **Patrimônio Arquivístico em Museus**: reflexões sobre seleção e priorização em conservação-restauração de documentos em suporte papel. 2013. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio, UNIRIO/MAST, Rio de Janeiro, 2013. 229p. Orientador: Marcus Granato.

HANDFAS, Ethel Rosemberg. **Políticas Públicas de C&T e museus de ciência**: O Museu de Astronomia e Ciências Afins. Maria Esther Alvarez Valente. UNIRIO/MAST. Dissertação de Mestrado. 2013.

HEIZER, Alda L. **Observar o céu e medir a terra**: instrumentos científicos e a participação do Império do Brasil na Exposição de Paris de 1889. Campinas: Tese-Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, 2005.

IBRAM, Instituto Brasileiro de Museus. **Caminhos da memória**: para fazer uma exposição. / pesquisa e elaboração do texto Katia Bordinhão, Lúcia Valente e Maristela dos Santos Simão – Brasília, DF: IBRAM, 2017.

KOPYTOFF, Igor. A biografia cultural das coisas: a mercantilização como processo. In: APPADURAI, Arjun. **A vida social das coisas**: as mercadorias sob uma perspectiva cultural. Niteroi: EdUFF, 2008. p. 89-121.

LAMARÃO, Sergio. Pesquisa científica e circulação do conhecimento: Gleb Wataghin e a constituição do campo da física no Brasil. **Anais do 15º Seminário Nacional de História da Ciência e da Tecnologia**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de História da Ciência: Universidade Federal de Santa Catarina, 2016 p. 01 -14. Disponível em: https://www.15snhct.sbhc.org.br/resources/anais/12/1474061458_ARQUIVO_ArtigoCongresoSBHC.pdf

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação**: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. Unesp, 2000.

LATOUR, Bruno. **Redes que a razão desconhece**: laboratórios, bibliotecas, coleções. Tramas da rede. Porto Alegre: Sulina, p. 39-63, 2004.

LISBOA, Araci Gomes. Preservação do Patrimônio científico nacional (1970-1990). 2012. 252p. 2012. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado)-Curso de História, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012. Disponível em: < www. sbhc. org. br/arquivo/download.

LOUREIRO, Maria Lucia de Niemeyer Matheus; SANTOS, Cláudia Penha dos. Subsídios para a exposição de acelerador linear de elétrons. Relatório técnico. Rio de Janeiro, MAST. 2011.

LOUREIRO, Maria Lucia de Niemeyer Matheus. Objeto, informação e materialidade: esboço de uma pesquisa em curso. **MAST: 30 ANOS DE PESQUISA**, p. 121, 2015.

LOURENÇO, Marta C. **O patrimônio da ciência**: importância para a pesquisa. *Museologia e Patrimônio*, v.2, n.1, 2009, p.47-53. Disponível em: <http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/view/45/25>.

MARTINS, JC de O. Patrimônio cultural: sujeito, memória e sentido para o lugar. **Cadernos**

do patrimônio cultural: educação patrimonial / Organização Adson Rodrigo S. Pinheiro. – Fortaleza: Secultfor: Iphan, 2015.

MARQUES, Alfredo. CBPF: da descoberta do méson- π aos dez primeiros anos. **CBPF-Ciência e Sociedade**-031/97, Rio de Janeiro, 1997.

MARQUES, Alfredo. O CBPF e sua transferência para o CNPq. TROPER, anais. In: Videira, Antônio A. P.; VIEIRA, Cásio Leite. **Os 60 anos do CBPF e a gênese do CNPq**. RJ: CBPF, 2010. 196p.

MAST. **Regimento interno do Museu de Astronomia e Ciências Afins:** 2022. Diário Oficial da União, 25 de nov. 2022, Seção 1, p. 1-19.

MENESES, Ulpiano Bezerra. **Memória e Cultura Material:** documentos pessoais no espaço público. In: Est v. 11 n. 21. 1998

MILLER, Daniel. **Trecos, troços e coisas:** estudos antropológicos sobre a cultura material. Editora Schwarcz-Companhia das Letras, 2013.

NORA, Pierre. **Entre Memória e História: a problemática dos lugares.** In: Projeto História. São Paulo. v. 10, 1993, jul-dez. História e Cultura. Estudos Históricos. Rio de Janeiro. Vol 21 (1998). pp 89 - 103.

NOVAES, Mariana Gonzalez Leandro. **Patrimônio científico nas universidades brasileiras:** políticas de preservação e gestão das coleções não vinculadas a museus. Rio de Janeiro, 2018. 291 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio, 2018.

PEREIRA, Leandro da Silva Batista. **Vitória na derrota:** Álvaro Alberto e as origens da política nuclear brasileira. 2013. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em História, Política e Bens Culturais, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2013.

PINHEIRO, ARS. **Cadernos do patrimônio cultural:** educação patrimonial. Fortaleza: Secultfor: IPHAN, 2015.

PONTES, Leda dos Santos. A Astronomia na Faculdade Nacional de Filosofia (1958- 1968): história, preservação e divulgação do acervo PROEDES. Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia. PPACT, MAST. Rio de Janeiro, 2021.

POULOT, Dominique. A razão patrimonial da Europa. Revista do Patrimônio Histórico e artístico Nacional, Brasília, nº34, p. 27 - 43, 2012.

ROGERS, John David. **A história dos aceleradores no Brasil.** in: **CBPF**, Anais do Encontro Técnicas e Aplicações da Radiação Síncrotron, CBPF/PRS-008/83, Rio de, p. 62-68, 1983.

SANTOS, Carlos Alberto dos. **O sincrocíclotron do CNPq:** da concepção ao abandono. Revista Brasileira de Ensino de Física [online]. 2013, v. 35, n. 1 [Acessado 14 Junho 2022] , pp. 01-21. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000100030>>.

SCHWARTZMAN, Simon. **Formação da comunidade científica do Brasil.** São Paulo. Ed. Nacional. Rio de Janeiro: Financiadora de Estudos e Projetos, 1979.

SCHAFFER, Simon. As instituições científicas: a geografia histórica dos laboratórios. GIL, F.(1999), **A Ciência tal qual se faz.** Lisboa: Edições João Sá da Costa, Col. Humanismo e

Ciência, p. 415-436, 1999.

SILVA, Raquel de Almeida et al. **Os principais aceleradores de partículas**: um relato histórico da busca por altas energias. 2019. p. 73. Universidade Federal de Campina Grande, Cuité - PB, 2019.

TAVARES, Heráclio Duarte. **Estilo de pensamento em física nuclear e de partículas no Brasil (1934-1975)**: César Lattes entre raios cósmicos e aceleradores. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

VELHO, Léa; PESSOA JR, Osvaldo. **O processo decisório na implantação do Laboratório Nacional de Luz Síncrotron**. Campinas: Departamento de Política Científica e Tecnológica. 1998. 48- 56 p.

VIDEIRA, Antonio Augusto Passos. Pensando no Brasil: O Nacionalismo entre os Físicos Brasileiros no Período entre 1945 e 1955. **Saber y Tiempo**, p. 71, 2004.

VARELA, Alex Gonçalves; DOMINGUES, Heloisa Maria Bertol; COIMBRA; Carlos Alberto. A circulação internacional dos cientistas brasileiros nos primeiros anos do CNPq (1951-1955). **Revista Brasileira de Histórias da Ciência**. Rio de Janeiro, v. 6, n.2, p.301-319, 2013.

WARNER, Deborah Jean. What is a scientific instrument, Whem did it become one, and Why?. **The British Journal for the History of Science**. v. 23, n. 1, pág. 83-93, 1990.

APÊNDICES

APÊNDICE A: PROPOSTA CONCEITUAL DA EXPOSIÇÃO

Contexto

Os aceleradores de partículas são objetos de C & T que viabilizam a compreensão da estrutura dos átomos. Através deles, além de inúmeros avanços científicos acerca da estrutura atômica, foi possível alcançar altos níveis de produção de energia. Estes instrumentos se tornaram extremamente necessários nos laboratórios de física nuclear, principalmente no período pós Segunda Guerra Mundial, quando os Estados mais industrializados passaram a investir nesses espaços institucionais, em busca do domínio da tecnologia de produção das bombas atômicas. Naquele período, um país possuir um acelerador de partículas e conhecimento científico para operá-lo, era o mesmo que estar no mapa da Big science.

No Brasil, os esforços para adentrar na Big science começaram impulsionados pela demanda de uma pequena comunidade de físicos pela necessidade de ampliação e consolidação da área no país, combinada com o interesse militar em deter conhecimento bélico considerado estratégico para a soberania nacional. No início da década de 1950, a comunidade de físicos no Rio de Janeiro ainda era embrionária, contudo, estava tomando força no cenário nacional com o surgimento de instituições voltadas para a pesquisa, como o CBPF, por exemplo. O CNPq surgiu nesse mesmo período, sendo que seu primeiro grande projeto, o projeto dos sincrociclotrons, pretendia atender a uma demanda comum em diferentes frentes: a política, a militar e a científica.

O sincrociclotron de 21 polegadas, adquirido da Universidade de Chicago, não foi o mais almejado entre os físicos brasileiros, mas foi-lhes oferecido como a porta de entrada para a construção de uma máquina maior, a ser construída no Brasil, atendendo, pois, às expectativas dos militares, dos políticos e dos cientistas. O sincrociclotron de 21 polegadas foi adquirido pelo CNPq no meio das negociações de um acordo governamental com os EUA, o que demonstra como a combinação entre os interesses de diferentes grupos pode atuar como mola propulsora do desenvolvimento científico e tecnológico de um país.

A montagem do sincrociclotron no Brasil trouxe à tona algumas complicações

recorrentes na história das ciências no país, com destaque para a falta e o desvio de verbas, e a falta de mão de obra especializada para operá-lo. O fracasso desse instrumento tornou-se evidente quando seu custo de manutenção e operação foi percebido como elevado, e os produtos resultantes não compensatórios, sob nenhum ponto de vista. Assim, sua montagem só foi concluída após quase 10 anos do início do projeto; mesmo assim, o instrumento não chegou a produzir ciência. O sincrocíclotron entrou então em uma fase de abandono no campus onde foi instalado, em Niterói, até ser recolhido pelo Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST.

Dentro do MAST, instituição voltada à salvaguarda e preservação de objetos de C&T considerados patrimônio nacional, o instrumento foi ressignificado, e apresenta novas possibilidades de contribuição à história e à memória científica do Brasil.

Proposta

O acelerador de partículas atualmente se encontra sobre uma base de concreto localizada em uma área considerada “neutra”, pelo IPHAN, na época de seu resgate, isto é, que não alterava o espaço arquitetônico tombado, conforme o Anexo C. Neste local, seria construído um abrigo para o instrumento que estava em processo de resgate da Universidade Federal Fluminense. O Anexo D nos indica que a instituição já tinha feito uma estimativa de custo para a construção deste pavilhão, previsto para ocupar uma área de 25m². Na época, o valor sugerido não pode ser levantado pela instituição, e o chefe do setor solicitou a revisão do projeto, de modo a gastar menos da metade do valor inicialmente previsto. Assim, o trabalho seria dividido nas seguintes etapas: 1- base de apoio; 2- transporte; 3- montagem; 4- construção do pavilhão, e 5- museografar o espaço. Podemos concluir que apenas os dois últimos passos não foram seguidos.

O MAST, atualmente, conta com uma equipe multidisciplinar, composta por historiadores, arquitetos, e conservadores de perfis diferentes. Desde que haja interesse institucional em construir um pavilhão para o instrumento, o projeto poderia ser elaborado pelos próprios funcionários e bolsistas do MAST. A questão orçamentária sempre será de suma relevância em uma instituição pública, contudo atualmente há diferentes mecanismos que facilitam a obtenção de recursos extras,

como os Editais, e mais opções de materiais e outros modos de baratear uma construção civil.

Outrossim, após a aprovação do IPHAN e construção do pavilhão, a etapa seguinte seria dar início à museografia do espaço. No entanto, sugerimos que antes, o instrumento deverá passar por um processo de conservação *in loco*, muito utilizada para preservação de objetos de grandes proporções. A proposta é que seja feita uma higienização do sincrocíclotron. Contudo, tendo em vista que o objeto carrega marcas temporais deixadas pelo apagamento histórico que sofreu, por ser considerado um fracasso científico, recomenda-se que não sejam realizados processos intervencionistas que possam alterar essa marcas. Recomenda-se que as equipes dos Laboratório de Conservação de Objetos Metálicos (LAMET) e do Laboratório de Conservação e Restauração de Documentos em Papel (LAPEL) – ambos do MAST, trabalhem juntos, e com o apoio da equipe de pesquisadores da Coordenação de História da Ciência, no processo decisório das práticas necessárias ao objeto.

Antes e após a higienização, convém que o instrumento seja fotografado e devidamente descrito a fim de ser catalogado e possa integrar a base documental do acervo museológico da instituição. Esta é uma etapa que garantirá que o instrumento seja tratado como parte da coleção museológica da instituição e esteja a disposição para futuras pesquisas.

A integração desse instrumento dentro das dinâmicas educacionais praticadas pelo MAST será um processo mais lento. Assim, a Proposta Conceitual apresentada aqui visa transformar o espaço do pavilhão em um ambiente que contribua para preservá-lo e ao mesmo tempo seja atraente ao público. Sabemos que as estratégias educacionais a serem desenvolvidas a partir dele serão um desafio, pois esse objeto não carrega em sua materialidade indícios de sua anterior função, como instrumento científico, e ao primeiro contato, é feio e estranho. Contudo, atualmente temos infinitos recursos tecnológicos, e o pavilhão do instrumento poderia facilmente ser transformado em um local expositivo voltado à temática nuclear no Brasil e no mundo. A temática nuclear atrai jovens e adultos, e seria proveitoso disseminar conhecimentos acerca da energia nuclear utilizando os aceleradores de partículas, aparelhos que possibilitaram que se chegasse a altas energias; além disso, seria possível aproveitar esse ambiente para explicar um período importante na história das ciências no Brasil, marcado, em grande parte, pelo interesse em dominar a

ciência e a tecnologia envolvidas na energia nuclear.

O Museu de Astronomia e Ciências Afins conta com diferentes tipos de divulgação da ciência e tecnologia, tanto voltados ao público acadêmico, através de cursos e concessão de bolsas, quanto voltados ao público dito "leigo". Para estes últimos, a participação de educadores museais é fundamental, já que eles possuem o papel de facilitadores, que tornam compreensíveis os objetos e fatos exibidos e memorável a experiência de conhecer um objeto histórico de C&T. Estas práticas em uso no MAST poderão ser direcionadas também ao pavilhão do sincrocíclotron.

Finalmente, a divulgação desse instrumento é fundamental para sua preservação tanto material, evitando que seja deixado de lado diante das necessidades urgentes da imensa coleção museológica do MAST, quanto imaterial, pois trará à tona a problemática da memória científica do Brasil, cheia de fracassos e projetos interrompidos por falta de recursos.

Objetivos

A proposta visa, de forma geral, a preservação e divulgação das memórias que o acelerador de partículas de 21 polegadas carrega. Os objetivos específicos que esta proposta pretende alcançar são:

- Incluir o instrumento no catálogo da coleção museológica da instituição, onde deverá haver a sua descrição e fotografias, de modo a facilitar o acesso de pesquisadores e demais interessados à consulta;
- Incentivar a construção de um pavilhão para abrigar o sincrocíclotron, promovendo sua proteção contra as variações climáticas e a possibilidade de vandalismo, e criando mais um espaço expositivo, inserido dentro da visitação ao campus do MAST;
- Incentivar a conservação in loco do instrumento, visando alcançar uma maior sobrevida, através de ações básicas como a higienização e, após a construção do pavilhão, a instalação de equipamentos de monitoramento de temperatura e umidade relativa;
- Contribuir para a montagem no pavilhão do sincrocíclotron, de uma exposição de longa duração com a temática da energia nuclear e sua história no Brasil, articulando o instrumento aos demais acervos institucionais ligados a esta temática;

- Incentivar a produção de ações educacionais e de divulgação científica sobre o sincrocíclotron, as quais poderão contribuir para uma reflexão mais ampla sobre a incorporação dos demais objetos de C&T com características construtivas semelhantes, de meados do século XX, aos circuitos de visitação do MAST;
- Promover o acelerador de 21 polegadas enquanto patrimônio de C&T, uma vez que sua trajetória biográfica permite uma análise histórica da física brasileira em rumo à Big science;
- Divulgar as plantas de montagem do sincrocíclotron, uma vez que são documentos secundários que permitem uma compreensão única dos sistemas utilizados na montagem de um acelerador de partículas desse tipo;
- Fomentar debates e pesquisas acerca dos objetos contemporâneos de C&T e da temática da física nuclear, no âmbito da história das ciências.

Recursos financeiros

Ao longo desse trabalho, muitas instituições foram mencionadas pela sua relação histórica com a biografia do sincrocíclotron, destacando-se duas: o CBPF e o CNPq. Ambas as instituições investiram tempo e dinheiro na aquisição, montagem e ajustes do sincrocíclotron, até mesmo no momento de sua transferência para o Museu de Astronomia e Ciências Afins. Parte dos objetivos do Projeto Museográfico aqui proposto poderão ser atingidos com esforços e recursos apenas do MAST, tais como a higienização, musealização e catalogação, além da própria montagem de uma exposição, tendo em vista que a instituição detém mão de obra especializada para tanto.

Outrossim, ainda que a instituição tenha as possibilidades de construir um pavilhão, que seria um espaço expositivo para o sincrocíclotron, com recursos próprios, com respeito a este objetivo seria interessante e possível estabelecer parcerias.

Dessa forma, entre as instituições que poderiam estabelecer parcerias com o MAST visando o aporte dos recursos financeiros necessários à construção do pavilhão, podemos citar: a Marinha do Brasil (devido ao papel relevante de Alvaro Alberto no projeto dos sincrocíclotrons); o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF); e a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Espera-se ainda o

apoio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI; da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP); e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Descrição

O parâmetro usado na elaboração do Projeto Museográfico da Exposição "Sincrocíclotron: a biografia de um objeto de C&T no Brasil", é a proposta feita em 1997, que previa a construção de um pavilhão no campus do ON-MAST com área de 25m² (ANEXO D). Partindo desse parâmetro, segue um esboço da ocupação da área com o sincrocíclotron e demais itens que podem integrar um conjunto expositivo.

Figura 9 - Ilustração do ambiente expositivo

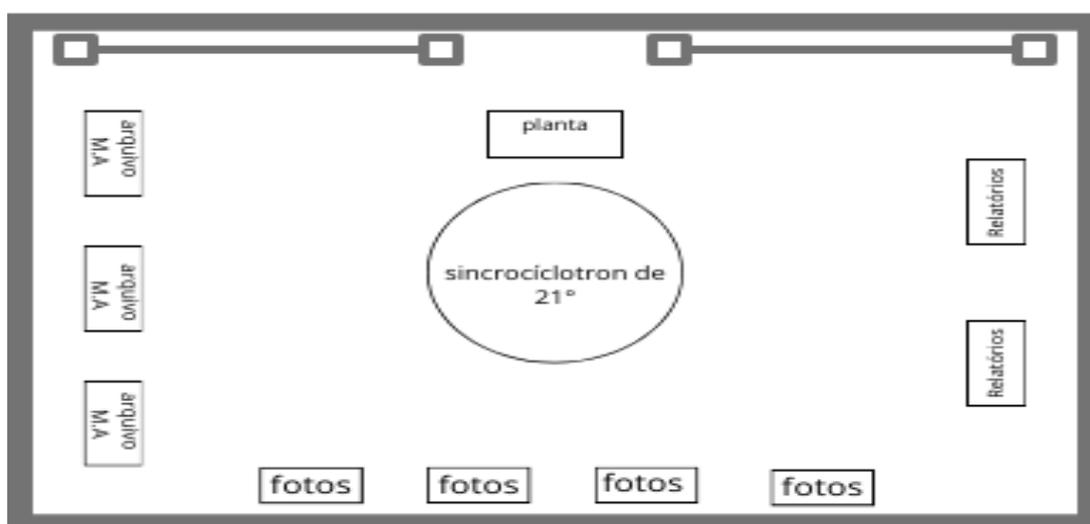


Diagrama desenvolvido pela autora, 2023.

1 Itens expositivos

- 1) Trechos de entrevistas (na forma de áudios ou como transcrições):

“É a história, ela não é construída só com sucessos. Acho ótimo toda parte de estudar a história dos fracassos da tecnologia. Porque tira essa aura de que tudo é fácil, que apareceu um gênio e deu certo. Não é assim. A ciência não é assim. Tem muitos tropeços.”

Ana Maria R. de Andrade. Entrevista, Rio de Janeiro, 2023.

“Depois que eu soube que iriam demolir o prédio onde o acelerador se encontrava, e que a Universidade Federal Fluminense não iria levá-lo para outro lugar, conversei com o então diretor do Museu, Henrique Lins de Barros. Ninguém duvidou, em nenhum momento, da pertinência desse pequeno acelerador no MAST [..]”
Ana Maria R. de Andrade. Entrevista, Rio de Janeiro, 2023.

“Os objetos são, portanto, inalienavelmente associados ao seu coletor, doador ou benfeitor. Isso foi mais visível no caso de coleções inteiras – a coleção de instrumentos do Rei George III em South Kensington, as coleções Hunterianas em Londres e Glasgow, ou o museu homônimo de Marshall Field em Chicago. No entanto, cada um desses homens foi apenas um dentre inúmeros coletores e doadores, e tais exemplos ilustram como o indivíduo mais famoso (ou rico) pode então permanecer indelevelmente ligado a uma coleção.”
Alberti, 2005, p. 565.

1 Documentos textuais:

Figuras 10 - Relatório de Atividades do ano de 1952 (emitido em 1953).
Discussão sobre o projeto dos sincrociclotrons.

P. R. - CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

RELATÓRIO

das atividades do Conselho Nacional de Pesquisas
em 1952, apresentado ao Presidente da República,
o Exmo. Sr. Dr. GETULIO DORNELLES VARGAS.

1953

P. R. - CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

ÍNDICE

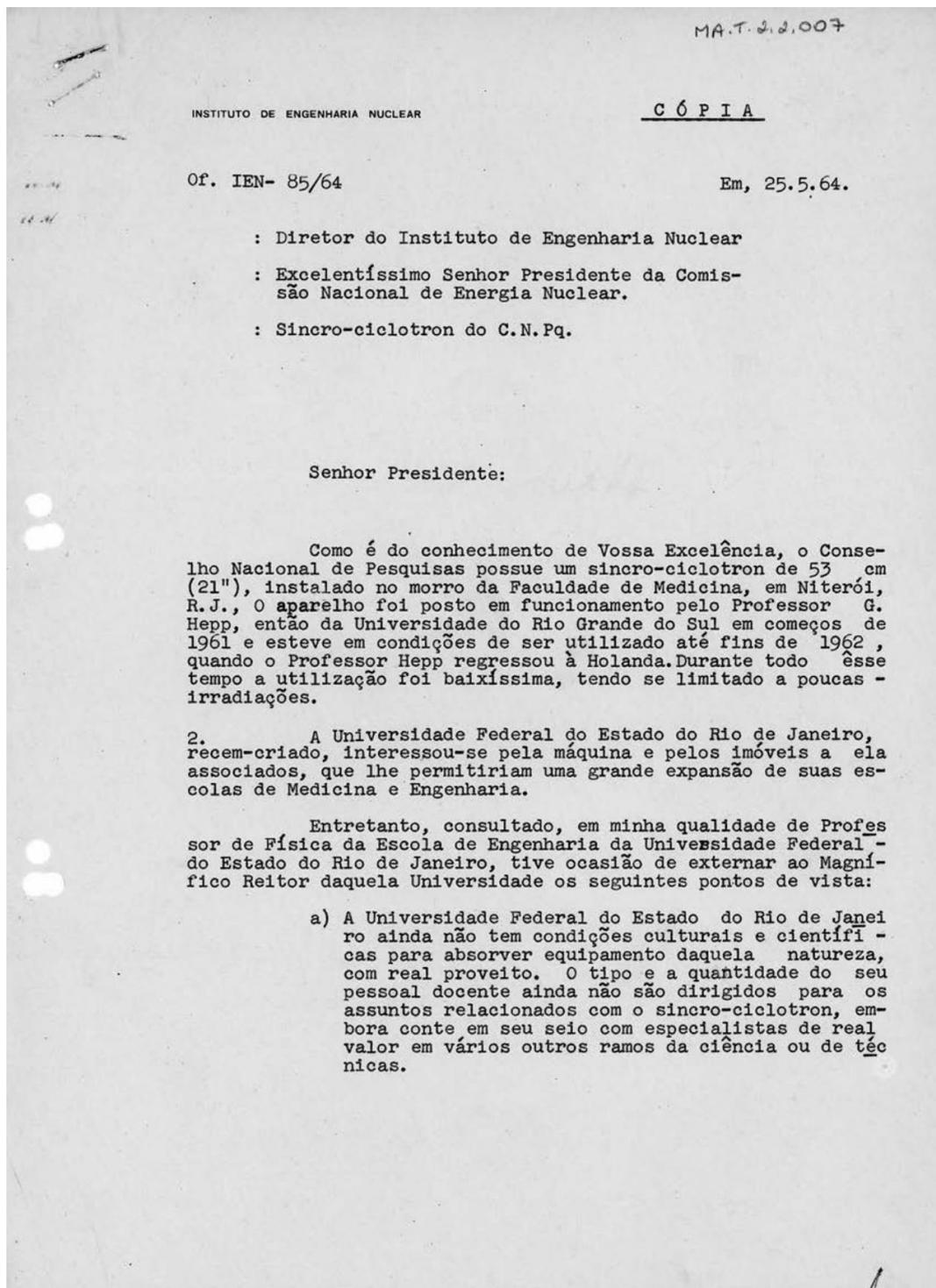
Página.

CNPq. T. 1.2.007

I - EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS	
II - ATIVIDADES TÉCNICO-CIENTÍFICAS	
1 - Medidas para a instalação de um ciclotron no Brasil	
2 - Prospeção de minerais de interesse para a produção de energia atômica. Produção de urânio no País	
3 - Miscelânea das lavras de monazita e indústrias correlatas	
4 - Reuniões científicas realizadas no Brasil e no exterior	
5 - Instituições científicas criadas pelo Conselho Nacional de Pesquisas ou fundadas com o seu auxílio. Estudos preliminares sobre chuvas artificiais. Laboratório para ensaios de modelos de embarcações ..	
6 - Visitas de cientistas estrangeiros ao Brasil. Aperfeiçoamento de cientistas brasileiros no exterior	
7 - Estudo para o desenvolvimento da investigação científica nos meios universitários. Formação de Bibliotecas científicas especializadas. Criação da carreira de Pesquisador	
III - ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS	
IV - ANEXOS	
1 - Constituição do Conselho	
2 - Bônus e auxílios concedidos em 1952	
3 - Ata da Sessão da Comissão de Educação e Cultura da Câmara dos Deputados, por ocasião da visita que lhe fizeram Membros do CNPq, para debater o Projeto "Bases e Diretrizes da Educação Nacional"	
4 - Relatórios dos Conselheiros que estiveram em missão no estrangeiro	
5 - Fotografias	

0000-0000

Figuras 11 - Correspondência entre representantes de instituições com o objetivo de definir o destino do sincrocíclotron



Fonte: MA.T.2.2.007_d01 - Arquivo MAST - Fundo Mário Amoroso.

Figuras 12 - Correspondência acerca da relação de peças do sincrocíclotron de 21 polegadas

M.A.T. 2.1.007

Chicago, 16-1-1954.

Prezado Cel. Orlando Rangel

Saudações.

Em cumprimento à determinação de V. S., contida no telegrama de 15 do corrente, anexo junto à presente um relatório sucinto sobre a presente situação do Sincrocíclotron de 21 polegadas, encaminhado pelo Conselho Nacional de Pesquisas à Universidade de Chicago. Subeto, outrossim, ao melhor julgamento de V. S. as sugestões que me ocorrem com respeito ao embarque do aparelho em questão para o Brasil.

Devo de início salientar que a Universidade, através dos Drs. Anderson, Kornblith e Sr. Harrell, vice-presidente e diretor Comercial, concorda em entregar o Ciclotron, tão logo seja liquidada o pagamento da parcela ainda devida pelo governo Brasileiro e seja dada ordem formal neste sentido.

Quanto ao aspeto das facilidades de fundo jurídico e consular, temos certeza que tudo correrá bem, não só devido à boa vontade da Universidade e Comissão de Energia Atômica, como também pelas ligações de amizade pessoal que me unem ao vice-consul em Chicago, Dr. Antonino P. de Campos, que aliás é casado com uma pessoa cujo pai é de círculo de amizade de V.S., o Engenheiro Carlos Nägele. Sei, portanto, que assim como em Agosto de 1952 tivemos toda cooperação consular para facilitar a remessa dos planos do ciclotron de 170", também a teremos agora, na época da remessa do aparelho.

Quanto à natureza do meio de transporte do aparelho ao Brasil, V. S. melhor que qualquer outro podera indicar. No que diz respeito à data, podera ser tomado como base o período de 20 a 30 dias à partir da liquidação do débito com a Universidade e o recebimento da ordem de entrega, período este que me parece suficiente para o desmonte, ~~encaixotamento~~ e transporte de Chicago ao porto de destino.

Estou incluindo a discriminação das importâncias devidas à Universidade, conforme carta de Mr. Harrell, datada de 23-12-1953, e dirigida ao Excm. Sr. Almirante Alvaro Alberto, e uma relação das acessórios que, modestamente, julgo serem essenciais para a manutenção inicial do aparelho no Brasil. Caso seja autorizado por V.S., remeterei uma outra relação de partes e equipamento que, embora não essenciais, seria da maior conveniência técnica que se adquirisse para melhor aproveitamento das possibilidades do aparelho.

H

MA T. 2 1.007

- 2 -

Muito agradecida a V.S. que me fossem esclarecidos, com razoavel antecedencia, o meio de transporte e a data em que deverei estar preparado para regressar ao Brasil.

Aproveito a oportunidade para renovar a V. S. os protestos de minha elevada estima e consideração

Mario D. Amoroso Anastacio

Mario D. Amoroso Anastacio
The University of Chicago
Institute for Nuclear Studies
Chicago 37, Illinois.

Fonte: MA.T.2.1.007_d15 - Arquivo MAST - Fundo Mário Amoroso.

Figura 13 - Relação das peças do sincrocíclotron de 21 polegadas

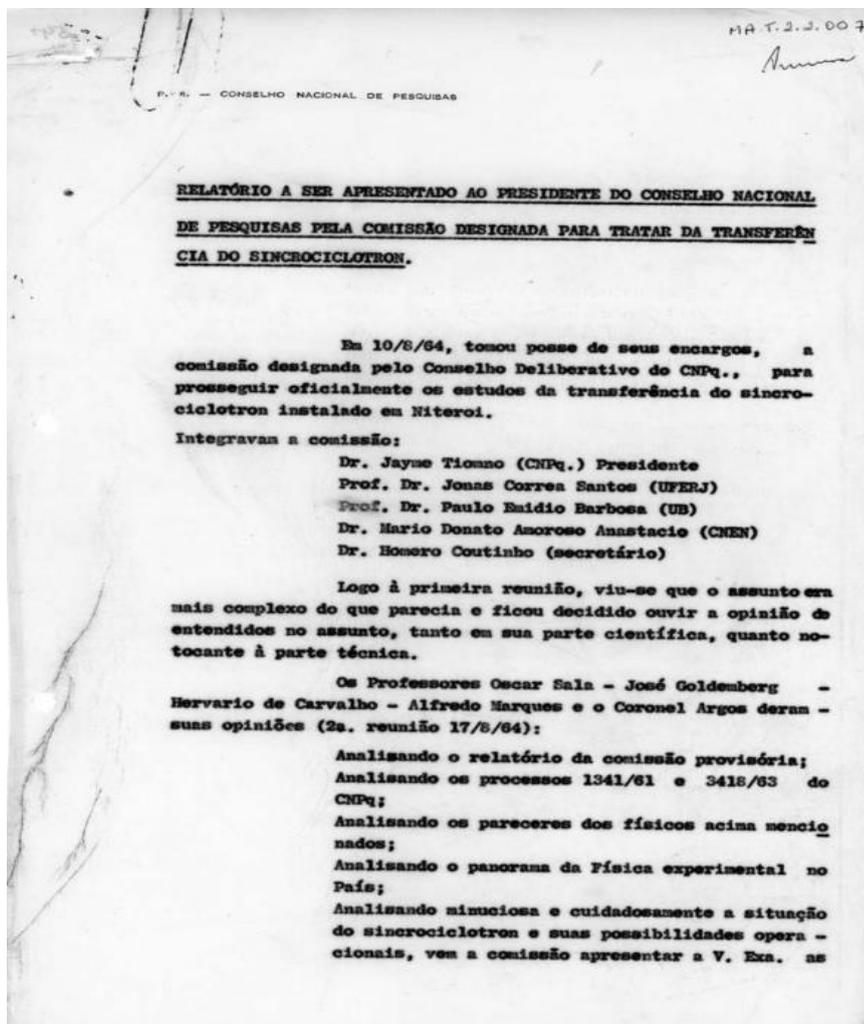
LISTA DE MATERIAL ACESSÓRIO PARA O SINCRÓCICLOTRON DE 21"			
QUANT.	ITEM	PREÇO UNITE.	PREÇO TOTAL
✓ 2	889-A Oscillator tube	210.00	420.00
5	gals. Hyvane 20K (Coinvoil) Diff. Pump oil	12.00	60.00
20 "	Kinney pump oil	.75	15.00
10 feet	Tungsten wire .005"		18.00
10 "	Tantalum wire 1/16"		18.00
2 blok.	Carbon		60.00
1 "	Lavite		20.00
3 Tbs.	Apieson grease "A"	8.00	24.00
3 pts.	Silicone grease	5.00	15.00
2 cans	Q-Wax (apieson)	10.00	20.00
10	Thermocouples (GE 865186001)	13.00	130.00
10	Ionization Gages (RCA 1949)	10.00	100.00
✓ 6	Thermocouple mounting for water flow	15.00	90.00
✓ 20 pairs	Thermocouple (Fe-Constantan)	3.50	70.00
✓ 600 feet	Thermocouple extension cable (Fe-Const.)	.10	60.00
✓ 2	10 position thermocouple switch	50.00	100.00
✓ 6	Thermostat for water flow (Formal)	15.00	90.00
✓ 6	Water flow interlocks	15.00	90.00
12	Microswitch (various types)		100.00
	Teflon tubings, rods and tiles (also Nylon D.300)		300.00
✓ 300 feet	Plastic hoses (Coran), for water flow	.35	105.00
3	Heater element for Diff. pump		15.00
	Berilium foils and slabs		300.00
✓ 2	WANGO coil (D209MA) for 10" valve magn.	10.00	20.00
✓ 300 feet	Andrews cable (Transm. lines) var. sizes		399.00
✓ 3	Sensitrol Relays (and Power & lift relays)		210.00
	O-Rings (collection of diff. sizes)		200.00
	TOTAL	US\$	3,049.00

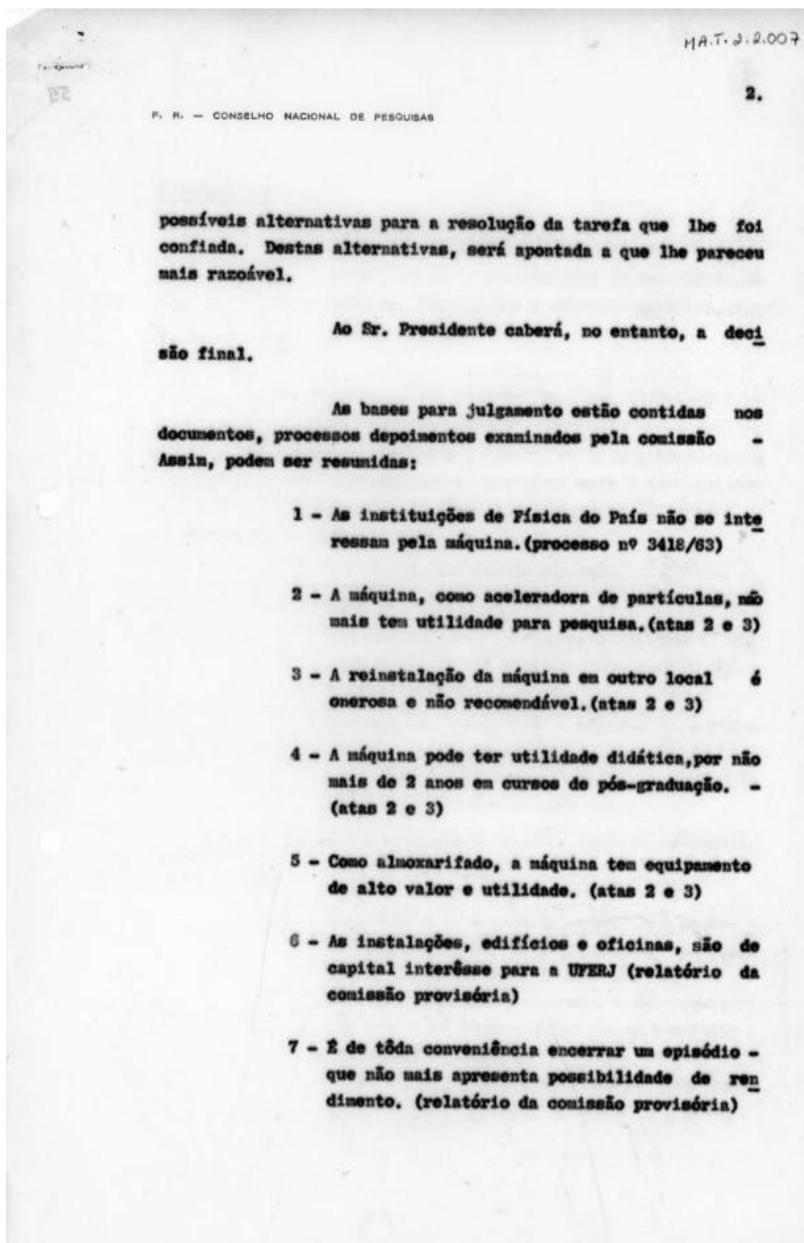
Chicago, 16 de Janeiro de 1954

Mário D. Amoroso Anastacio

Fonte: MA.T.2.1.007_d15 - Arquivo MAST - Fundo Mário Amoroso.

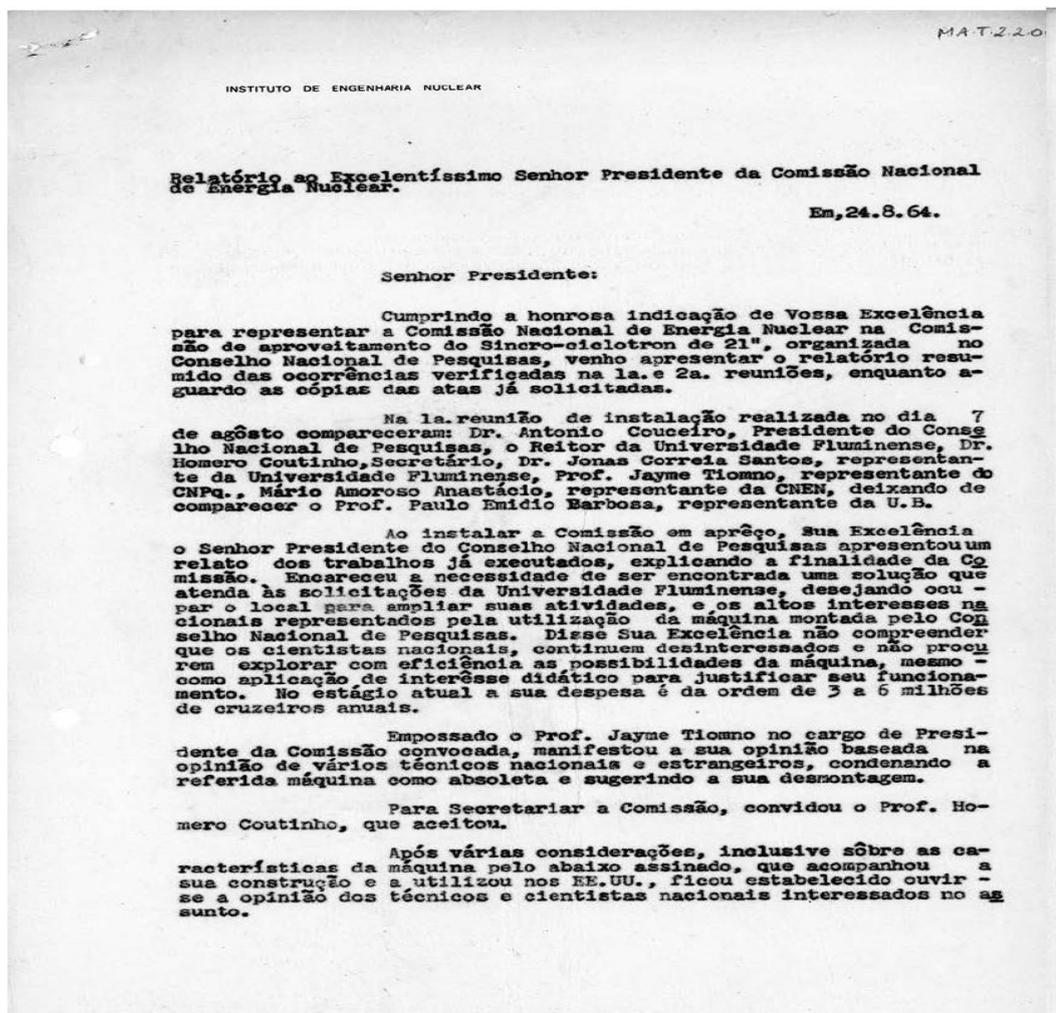
Figura 14 - Relatório da Comissão criada pelo CNPq para tratar da transferência do sincrociclotron, em 1964





Fonte: MA.T.2.2.007_d09 - Arquivo MAST - Fundo Mário Amoroso.

Figura 15 - Carta de Mário Amoroso ao presidente do CNPq discordando da decisão adotada pela Comissão de aproveitamento do sincrocíclotron, que sugeria sua transferência para outro local



INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

4.

submeter à Vossa Excelência o texto abaixo, que, no caso de aprovação, seria apresentado na próxima reunião, como sugestão do representante da Comissão Nacional de Energia Nuclear:

1- Conservar a máquina no local atual, transferindo o almoxarifado e mobiliário para o galpão que ocupa o aparelho, organizando laboratórios considerados necessários.

2- Cessão das demais dependências à Universidade Fluminense, para a Escola de Engenharia, inclusive a oficina mecânica.

3- Convênio com a Universidade Fluminense para utilizar a oficina mecânica nos projetos relacionados com o Síncro-Ciclotron e para sua utilização.

4- Convênio com a Comissão Nacional de Energia Nuclear para operação, pesquisa e utilização da máquina.

5- Convênio com a Secretaria de Educação do Estado da Guanabara, para utilização da máquina.

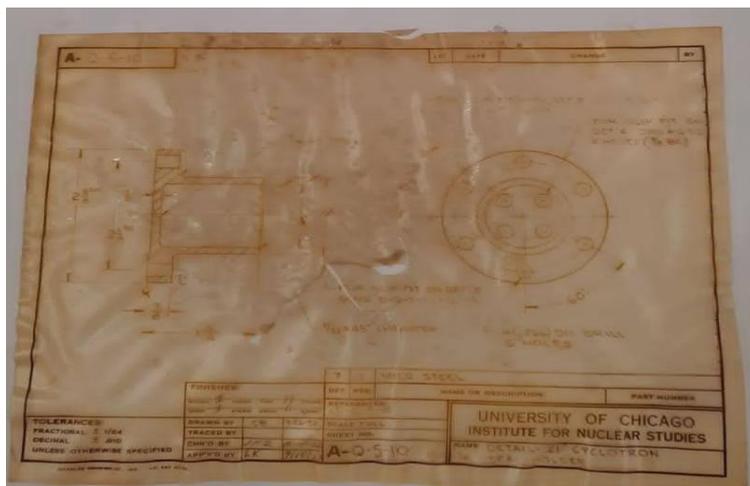
Atenciosamente,


Mário Donato Amoroso Anastácio
Representante da CNEN na
Comissão de Utilização do SC - 21"

MDAA/la.

1 Documentos cartográficos

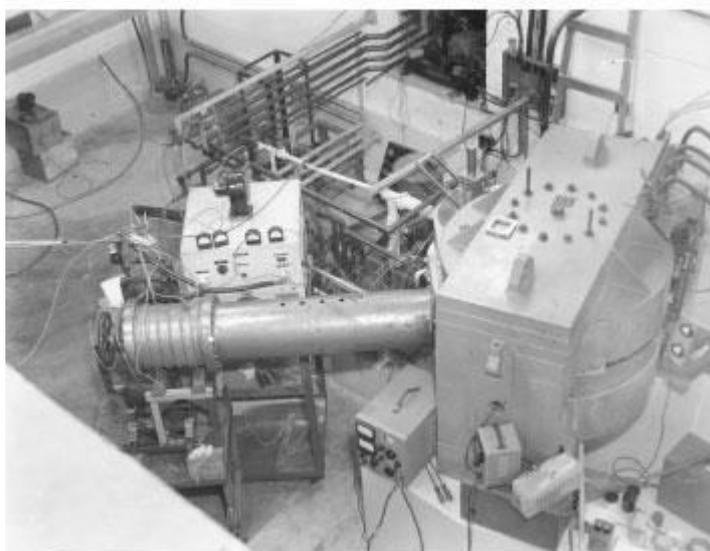
Figura 16 - Planta do sincrocíclotron desenvolvida pela Universidade de Chicago.



Fotografia tirada pela autora, 2021.

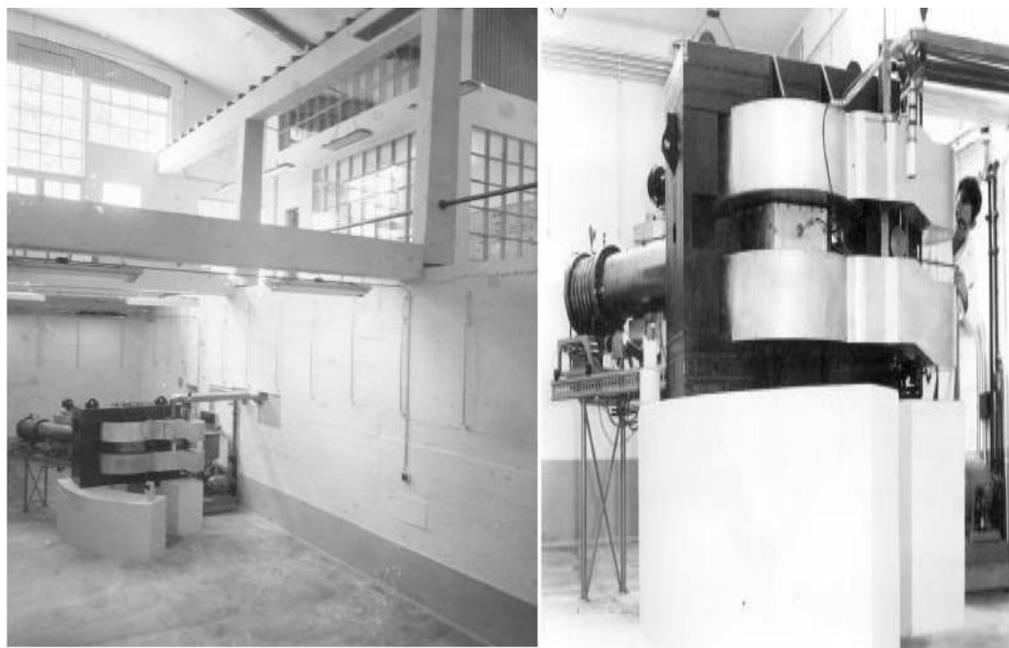
2 Fotografias

Figura 17 - O sincrocíclotron em 1956.



Fonte: SANTOS, 2013.

Figura 18 - O sincrocíclotron antes da inauguração



Fonte: SANTOS, 2013.

Figura 19 - Inauguração do acelerador com a participação de Gerard Hepp (dando entrevista), Prof. Cardoso (de óculos escuros) e Álvaro Alberto (à esquerda de Cardoso).



Fonte: SANTOS, 2013.

Resultados esperados

Espera-se que a exposição do sincrocíclotron ao público junto com outros itens da coleção do MAST desperte atenção para sua capacidade de informar e, a partir disso, possa estimular outras pesquisas sobre este mesmo instrumento ou outros objetos de C&T contemporâneos a ele. O MAST possui como um dos seus valores a disseminação de conhecimento através de pesquisas (MAST, 2011); nesse sentido, espera-se que o instrumento inserido em uma Exposição seja alvo de projetos de pesquisas institucionais, realizadas inclusive com o apoio das bolsas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) ou do Programa de Capacitação Institucional (PCI), em preservação dos instrumentos, história de objetos e divulgação da ciência e tecnologia nuclear.

Outra expectativa com esta Exposição é que o sincrocíclotron seja preservado de forma mais adequada. A perspectiva é que sejam adotadas medidas que possam garantir às gerações atuais e às futuras o acesso a um objeto que desempenhou um papel importante na institucionalização da física no Brasil. Espera-se que o instrumento fique abrigado em um ambiente com controle de temperatura e umidade relativa, e que atenda às necessidades específicas da sua materialidade, prolongando sua vida. Além disso, pretende-se alcançar a preservação da memória desse instrumento através da divulgação da sua biografia antes e depois de se tornar um objeto de museu.

APÊNDICE B: ENTREVISTA COM ANA MARIA R. DE ANDRADE

Karolaine Lins Silva:

Estou abrindo a entrevista com a historiadora Ana Maria Ribeiro de Andrade, pesquisadora titular aposentada do Museu de Astronomia e Ciências Afins. Atuou no recolhimento do acelerador de partículas de 21 polegadas e das plantas de instalação do referido instrumento. A Entrevista realizada por mim, Karolaine Lins, no âmbito do projeto de Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia. Com início às 15:30 no dia 12/08/2023 por meio de encontro online, no Rio de Janeiro. Boa tarde, professora, eu estou muito feliz de estar aqui.

Karolaine Lins Silva:

Quanto às perguntas, vou iniciar falando do sincrocíclotron, principal objeto do estudo. Quando a senhora teve conhecimento da existência desse aparelho?

Ana Maria R. de Andrade:

Quando eu vi o aparelho, certo?

Eu tive conhecimento da existência do pequeno acelerador durante o levantamento de dados para a pesquisa do meu doutorado. O trabalho já tinha sido escrito, não tinha feito o vídeo, quando “conheci” de perto o acelerador. Já tinha feito todo o movimento para fazer a história do sincrocíclotron. Já tinha conhecimento da história desse modelo de acelerador, quando eu fiz o vídeo e as fotos. Ele estava em Niterói. Contudo, não tinha tido tempo para ir lá no lugar onde ele se encontrava. Inclusive, eu usei a foto do que restou do acelerador no vídeo “Mésons, prótons, era uma vez um acelerador”. A foto foi feita no local onde a máquina ou aparelho foi instalado.

Ana Maria R. de Andrade:

Essa diferença, do cíclotron ser chamado de sincrocíclotron, é porque ele tem de manter de sincronia ao se movimentar. E uma coisa que precisa ficar clara nas fontes, nos documentos do CNPq, nos relatórios, é que ele não era chamado de sincrocíclotron. Chamavam de equipamento, uma máquina, acelerador... Na verdade, ele é um modelo. Determinadas máquinas, antes de serem fabricadas, é feito uma miniatura, um protótipo e a partir daí se constrói o acelerador, por exemplo. É uma questão de escala. Eu acho que isso não ficou muito claro pro Álvaro Alberto, nem para as pessoas que se envolveram com esse acelerador, que era um modelo.

A história já é interessante neste momento. Porque, na verdade, seria um modelo. Mas, na verdade, não era um modelo para construir outra máquina na universidade de Chicago, porque eles já tinham terminado de construir um acelerador de 170", já estava pronto, e eles ainda estavam tentando fazer o protótipo funcionar. Tentando extrair o feixe desse pequeno acelerador e não conseguiram. Esse seria um modelo, mas na realidade era um protótipo, uma máquina pequenina.

Ana Maria R. de Andrade:

Fiz o doutorado na UFF e, depois que acabei o doutorado, acabei os créditos, eu fui lá no Instituto de Física ver o acelerador. Falei com o diretor. Mas quem mais me despertou o interesse pela máquina, que depois foi levada para o MAST, foi a professora do Instituto de Física, Glória Queiroz. Ela já tinha muito contato com o MAST, com o setor de educação.

Karolaine Lins Silva:

Essa física, Glória Queiroz, era professora da UFF?

Ana Maria R. de Andrade:

Ela foi professora da UFF, sim. E, depois que ela se aposentou, foi professora da UERJ.

Karolaine Lins Silva:

Então a senhora tomou conhecimento do acelerador de partículas no âmbito do seu doutorado?

Ana Maria R. de Andrade:

Sim, eu pesquisei no doutorado. Foi o objeto da minha pesquisa.

Karolaine Lins Silva:

De quem partiu a iniciativa de levar esse equipamento para o MAST? Quais são os motivos que levou à aquisição?

Ana Maria R. de Andrade:

Era mais que pertinente que este acelerador fosse para o MAST, pois ele está dentro do âmbito de atuação do Museu de Astronomia e Ciências Afins. Depois que eu soube que iriam demolir o prédio onde o acelerador se encontrava, e que a Universidade Federal Fluminense não iria levá-lo para outro lugar, conversei com o então diretor do Museu, Henrique Lins de Barros. Ninguém duvidou, em nenhum momento, da pertinência desse pequeno acelerador no MAST, mesmo ele estando canibalizado.

Karolaine Lins Silva:

Não houve, naquele período, nenhuma relutância do CNPq, para com o MAST?

Ana Maria R. de Andrade:

Não. Inclusive nessa época ele não tinha nenhuma vinculação com o CNPq. O MAST teve vínculos com o CNPq quando foi criado. Depois da criação do Ministério da Ciência e Tecnologia, o MAST ficou vinculado ao Ministério. Obviamente, foi uma instituição que teve seus momentos de crise. Houve uma época em que foi proposto vincular os institutos de pesquisa às universidades.

Karolaine Lins Silva:

No MAST, as negociações para a transferência do acelerador de partículas começaram em 1997, certo? E foi concluído em 1998?

Ana Maria R. de Andrade:

Não sei, não me lembro a data exata, mas foi muito rápido. As negociações não duraram nem 30 dias.

Karolaine Lins Silva:

Nas documentações que tivemos acesso, com a informações de que o envio do equipamento envolvia um projeto mais amplo de revitalização do campo, a senhora participou dessas discussões em torno do projeto?

Ana Maria R. de Andrade:

Foram duas coisas separadas. A ida do acelerador, que foi simples, e, a outra, é a revitalização do campus.

Karolaine Lins Silva:

O MAST passou por alguma limitação de verba para a transferência desse acelerador de partículas ou para a construção de um pavilhão para abrigar o acelerador de partículas?

Ana Maria R. de Andrade:

O MAST não teve dificuldades para retirar o acelerador de Niterói e levar para São Cristóvão. Eu e o diretor tínhamos uma certa fantasia que ele deveria ficar exposto ao tempo, com alguma proteção pequena. Em instituições fora do Brasil, há esse modelo de apresentação de objetos que foram de uso da ciência.

Karolaine Lins Silva:

Então era previsto essa exposição, como ele está atualmente, em uma base de concreto ou teria alguma coisa protegendo das condições climáticas?

Ana Maria R. de Andrade:

Não. Se tivesse uma coisa protegendo, seria exatamente uma coisa bem moderna,

mas esse projeto da apresentação não chegou a ser feito. O orçamento do MAST nunca foi muito abundante.

Karolaine Lins Silva:

E no que tange a transferência, as equipes da UFF, do CBPF e do MAST colaboraram?

Ana Maria R. de Andrade:

Não. A UFF autorizou a retirada. O diretor do MAST ficou muito feliz, era físico. Não teve maiores formalidades para retirá-lo da UFF, porque a máquina ficava isolada, em um pavilhão da Universidade, ao lado do prédio do antigo Instituto de física. Nessa época, o Instituto de Física já estava em um prédio novo. E o prédio antigo onde funcionou o Instituto de Física ficava ao lado do prédio onde estava o acelerador. Ele também seria totalmente demolido. O diretor do Instituto de Física ficou contente com a possibilidade do acelerador ir para o MAST.

Karolaine Lins Silva:

E o acelerador de partículas era da UFF?

Ana Maria R. de Andrade:

Não era da UFF no início, ele era do CNPq. Mais tarde, o pavilhão do acelerador e o prédio onde se instalou o Instituto de Física foram cedidos pelo CNPq a UFF.

Karolaine Lins Silva:

Ele só permaneceu no campus?

Ana Maria R. de Andrade:

Sim. Ele chegou direto dos Estados Unidos, de Chicago, para o morro Valonguinho. Onde, na época, o prédio iria obrigar os pesquisadores do CBPF, o grupo do acelerador de partículas e também outros físicos experimentais. Esse prédio tinha sido um hospital, já não funcionava mais ali. Eu não sei os trâmites, como foi, mas o governo do antigo Estado do Rio de Janeiro cedeu o local ao CNPq. Com a ampliação da UFF, o Instituto de Física se instalou exatamente onde seria a sala dos pesquisadores do CBPF.

Karolaine Lins Silva:

Então a titularidade do objeto, a posse não era necessariamente da UFF?

Ana Maria R. de Andrade:

Não. Anteriormente, ela era do CNPq e teria sido abandonado

Karolaine Lins Silva:

E nesse processo de transferência para o MAST houve uma transferência de

titularidade? A UFF assinou algum documento de transferência?

Ana Maria R. de Andrade:

Não, não. Ele estava indo para o ferro-velho. Ele estava sendo descartado.

Karolaine Lins Silva:

Não havia um documento?

Ana Maria R. de Andrade:

Não. A transferência provavelmente ocorreu entre o CNPq e a UFF.

Karolaine Lins Silva:

Mas não chegou a ser feito da UFF para o MAST?

Ana Maria R. de Andrade:

O CNPq transferiu para a UFF todas as instalações, tudo, inclusive o acelerador, cedeu tudo. E quando eu pedi para levar o acelerador, não havia nenhuma documentação da UFF, até agradeceram porque estava para ser demolido.

Karolaine Lins Silva:

Compreendo. Então não houve nenhum documento nem de descarte nem de doação?

Ana Maria R. de Andrade:

Não teve nada. Ele ia para o ferro velho. Em certo sentido, a UFF não se sentia proprietária da máquina. Nunca ninguém da UFF, nenhum físico, usou o acelerador.

Karolaine Lins Silva:

No que tange esse processo de transferência, a senhora o realizou sozinha e teve uma equipe no MAST que acompanhou?

Ana Maria R. de Andrade:

Não. Claro que houve infraestrutura no MAST, para retirar de lá, mas partiu de uma conversa minha com o diretor, Henrique Lins de Barros.

Karolaine Lins Silva:

A senhora sabe se houve algum tipo de oposição do ON pelo fato do equipamento vir a ser instalado no campo compartilhado?

Ana Maria R. de Andrade:

Se teve, ninguém falou comigo.

Karolaine Lins Silva:

Temos informações que partes do equipamento, teriam sido retiradas e deveriam ser levadas para o MAST em uma kombi. A senhora chegou a identificar as partes que tinham sido retiradas? Esse transporte na kombi ocorreu?

Ana Maria R. de Andrade:

Essa história é completamente fantasiosa, não? Eu não sei. Eu nunca ouvi falar! Não deixei nada em Niterói, relativo ao acelerador.

Toda infraestrutura de um laboratório obsoleto, não tendo nenhum pesquisador interessado pelas ferramentas, objetos, ele é desmontado ou peças são retiradas e utilizadas em outro aparelho. É um processo chamado de canibalização.

Karolaine Lins Silva:

É um processo comum?

Ana Maria R. de Andrade:

É muito comum, ainda mais no Brasil, que não têm tantos recursos para ensino e para pesquisa. Especialmente na área da física experimental, uma área muito difícil, porque é uma área que demanda muitos recursos para montar os laboratórios. Então é muito comum. Nas máquinas dos laboratórios havia também essa canibalização. Neste caso, não havia nenhuma peça solta ou abandonada ao lado do acelerador. Ele estava no lugar onde foi colocado desde que chegou dos Estados Unidos; não era um lugar bagunçado, só tinha poeira, era uma área que pouca gente entrava, tinha pouco acesso.

Karolaine Lins Silva:

O acelerador foi transportado inteiro e não chegou a ser desmontado?

Ana Maria R. de Andrade:

Não, não foi desmontado. Eu procurei por um caminhão guincho que pudesse retirá-lo de lá.

Karolaine Lins Silva:

Na documentação que a gente teve acesso há uma troca de correspondência do Diretor com o setor de Museologia. Consta que houve uma dificuldade na obtenção de um caminhão capaz de fazer o transporte em decorrência do peso do eletroímã.

Ana Maria R. de Andrade:

O MAST não tinha muitos recursos. Foi pedido ajuda ao Batalhão do Exército instalado em São Cristóvão. Foi perguntado se eles tinham disponibilidade para ir a Niterói, cooperar com a história da ciência e trazer o acelerador. Como muitas coisas no Brasil que dão certo, foram feitas na informalidade. Um funcionário do Observatório Nacional, e que havia trabalhado no Mast, Jose Domingos, foi quem fez a gentileza de ir ao Batalhão.

Karolaine Lins Silva:

Houve um registro fotográfico do desmonte e do transporte?

Ana Maria R. de Andrade:

Não, o acelerador não foi desmontado, nenhuma peça.

Karolaine Lins Silva:

Quando chegou na instituição também não houve?

Ana Maria R. de Andrade:

Não, nunca foi desmontado.

Karolaine Lins Silva:

Mas não houve nenhum registro da chegada dele?

Ana Maria R. de Andrade:

Ele foi fotografado antes, na UFF, lá ele foi fotografado.

Karolaine Lins Silva:

Chegou a ser elaborado um projeto para construção de um abrigo?

Ana Maria R. de Andrade:

Acho que não.

Karolaine Lins Silva:

A senhora não chegou a ter conhecimento de nada?

Ana Maria R. de Andrade:

Não, porque não era a parte que eu trabalhava, era da Museologia.

Ana Maria R. de Andrade:

Acho que isso caberia a Museologia. Se fosse feito esse abrigo e caso tivesse uma exposição, não uma exposição temporária, mas com informações sobre o aparelho, certamente eu participaria. Mas, o MAST sofria muito com a falta de recursos. Então ele foi levado para o MAST e isso motivou, mas não houve tempo para fazer o pavilhão.

Karolaine Lins Silva:

A senhora sabe se algum dia esse acelerador teve alguma utilidade após a sua inauguração, mesmo que didática?

Ana Maria R. de Andrade:

Não, nunca foi possível realizar nenhuma pesquisa com esse acelerador.

Karolaine Lins Silva:

A senhora considera esse instrumento importante para sua trajetória ou para a trajetória discutida dos aceleradores e da memória da Ciência e Tecnologia no Brasil?

Ana Maria R. de Andrade:

É a história, ela não é construída só com sucessos. Eu acho ótimo estudar a história dos fracassos da tecnologia. Porque tira essa aura de que tudo é fácil, que apareceu um gênio e deu certo. Não é assim. A ciência não é assim. Têm muitos tropeços.

Ana Maria R. de Andrade:

É interessante preservar isso, é uma história de um fracasso. Mas nem por isso menos importante. Principalmente, porque é importante o contexto da história desse acelerador, de quando ele veio para o Brasil, quando ele foi encomendado nos Estados Unidos. A universidade de Chicago estava engajada na Guerra Fria. Nessa esfera já havia, obviamente, conhecimento que o urânio utilizado em uma das bombas jogadas no Japão, na bomba lançada sobre Hiroshima, tinha sido enriquecido utilizando o eletroímã de 184” de um outro ciclotron, de Berkeley.

Karolaine Lins Silva:

A parte da transferência do acelerador foi finalizada e bem esclarecida. A senhora quer levantar algum ponto com relação a uma questão específica?

Ana Maria R. de Andrade:

Não, depois se você sentir falta de alguma coisa, você me pergunta, mas foi dessa maneira que as coisas aconteceram.

Karolaine Lins Silva:

Foi mais uma negociação?

Ana Maria R. de Andrade:

Ele ia para o ferro velho, então o pessoal da UFF ficou muito feliz. O diretor do Museu era um físico, não dessa área, mas viu que poderia ser importante, mesmo sendo um modelo, mesmo sendo canibalizado. Para mostrar aqui realmente o que é fazer ciência, esses desafios e o contexto de quando este acelerador foi feito.

O que ele de especial? O que causava tanto “fetiche”, especialmente no meio militar? Era por causa da bomba.

Karolaine Lins Silva:

Atualmente, a senhora acha que ele pode ser preservado? Pode ser reaproveitado?

Ana Maria R. de Andrade:

Claro, não vejo por que não. Pode ser utilizado ainda como objeto, desde que esteja bem inserido, explicada a origem dele, a finalidade. Inclusive situando a questão dos militares, a atração deles por um acelerador. Como o acelerador pode auxiliar na construção de uma bomba, por exemplo. Tem um outro acelerador linear montado

no Museu, eu até já tinha saído do MAST. Mas eu já sabia que eu ia ser levado para lá. Eu fui visitar e não vi escrito que aquele acelerador foi construído pelo general Argus Moreira [...]. E o celebrador linear era importante para fornecer alguma medida para produção de energia nuclear. Agora, o interesse por aquele pequeno ciclotron, um protótipo que, naquela época, em 1951-1952, o CNPq resolveu importar, comprar, era para depois fazer um acelerador maior. Havia uma associação entre enriquecimento de urânio e o acelerador sincrociclotron, isso foi um apelo muito grande para decisão do almirante Álvaro Alberto, que presidia o CNPq.

Karolaine Lins Silva:

A questão da Segunda Guerra Mundial influenciou muito?

Ana Maria R. de Andrade:

Sim, sem dúvida.

Karolaine Lins Silva:

Quanto às plantas, como e quando a senhora soube da existência das plantas oriundas da Universidade de Chicago?

Ana Maria R. de Andrade:

Aquelas plantas, não sei se todas foram feitas pela universidade de Chicago. Eu não sei quantitativamente quantas plantas ali vieram de fora, e quantas foram feitas pela equipe brasileira. Estavam montando a parte elétrica. Mesmo pequena, é claro, era uma máquina que exigiria muita potência. Era muito pesada, a estrutura do prédio seria para o acelerador. O acelerador em funcionamento emite radiação, muito mais do que a radiação que nós convivemos no dia-a-dia. É uma máquina que tem que ter uma proteção. Nesse caso, o acelerador ficava no fosso.

Karolaine Lins Silva:

Como e quando a senhora tomou conhecimento de sua existência?

Ana Maria R. de Andrade:

A data? Quando esse acelerador foi retirado da UFF, eu também fui lá. Chegou o caminhão emprestado pelo Batalhão do Exército de São Cristóvão. E, nessa época, eu conheci uma botânica ou uma geóloga que me contou que o prédio seria demolido. A senhora, então, me pediu para fornecer algum material que estava lá.

Um belo dia, ela me ligou e disse que já tinham colocado o prédio abaixo e que tinham jogado fora milhões de peças, balanças, tubos etc dos laboratórios antigos. Ela até recolheu alguma coisa. Eu não queria levar para o MAST as mesas que estavam lá. Ela me pediu que eu fosse até lá, pois tinha uma mesa que poderia ser

aproveitada, ela não retirou porque não tinha como retirar. Eu fui lá e constatei que havia mesmo uma mesa interessante. Na verdade, eu até pensava em recolher peças de laboratório, eu ia recolher só pela gentileza. Podia ter utilidade no Departamento de Educação do MAST. Não sabia o que tinha e ela insistiu muito. Quando eu cheguei lá em cima do morro, vi o estado dos prédios, prédios que já não existiam mais. Acho que por gentileza cheguei perto da mesa que estava em cima do entulho, não teria nenhuma serventia no MAST. Mas resolvi abrir as portas e as gavetas, em cima dos entulhos. Quando abro, vejo as plantas, pensei que essa mesa estava, muito provavelmente, no prédio onde estava o acelerador. Falei: “olha eu não quero a mesa, mas quero as plantas do aceleradorzinho”. Quando cheguei de carro no MAST abri as plantas e, realmente, eram relacionadas ao acelerador, tinham relação com a instalação do acelerador.

Karolaine Lins Silva:

A senhora tirou alguma foto, há algum registro disso?

Ana Maria R. de Andrade:

Não.

Karolaine Lins Silva:

Mas e as plantas?

Ana Maria R. de Andrade:

Levei as plantas para o meu carro. A mesa, para a senhora não ficar triste, foi na caminhonete do MAST e nem sei o que foi feito dela. Eu falei com o motorista que eu não queria. O MAST não precisava, todos já tinham mesa.

Karolaine Lins Silva:

Então, o transporte das plantas se deu no seu carro?

Ana Maria R. de Andrade:

Das plantas, sim.

Karolaine Lins Silva:

Quando a senhora encontrou essas plantas, qual era o estado delas?

Ana Maria R. de Andrade:

Estavam ótimas, nunca foram usadas.

Karolaine Lins Silva:

Estavam enroladas ou abertas?

Ana Maria R. de Andrade:

Enroladas.

Karolaine Lins Silva:

Quando se deu o processo institucional de aquisição do conjunto de plantas? Houve nesse processo um registro?

Ana Maria R. de Andrade:

Com os profissionais do Arquivo, provavelmente. Já era uma história tão surreal, estarem dentro uma mesa que estava em cima de um monte de entulho.

Karolaine Lins Silva:

Então não houve nenhum documento. Não te pediram para assinar nada como doadora?

Ana Maria R. de Andrade:

Não, acho que eu não assinei documento nenhum.

Karolaine Lins Silva:

Após a chegada do conjunto no MAST, onde foram armazenadas?

Ana Maria R. de Andrade:

No Arquivo Histórico do MAST, arquivo da história da ciência.

Karolaine Lins Silva:

O antigo arquivo? O que fica atrás do prédio principal do Museu?

Ana Maria R. de Andrade:

Sim, naquele prédio antigo.

Karolaine Lins Silva:

Onde as plantas permanecem até hoje. Na sua opinião, qual o valor desse conjunto para a história da ciência?

Ana Maria R. de Andrade:

Olha Karolaine, eu nunca estudei aquelas plantas. Então eu acho que elas seriam de muito valia para o grupo de pesquisa lá do Rio Grande do Sul, talvez. Se eles resolvessem fazer um estudo técnico do acelerador de partículas. Para extrair o feixe do acelerador, ou seja, o acelerador produzir partículas. Extrair o feixe é fundamental, é o grande desafio conseguir. A máquina chegou em meados dos anos de 1950 ao Brasil. Isso é documentado certamente na minha tese de doutorado e, depois, no livro. Tem as datas de quando chegou e como.

Naquela época, o desafio seguinte era montar e fazer funcionar aquele modelo de acelerador, porque ele saiu dos Estados Unidos sem produzir o feixe. Os responsáveis por construir essa máquina pequena não tinham conseguido extrair o feixe; ou seja, estava fadada a não funcionar. Mas o Almirante Álvaro Alberto estava

muito desejoso, havia muito empenho da parte dele para que esse processo fosse concluído, a transferência do acelerador para o Brasil. Inclusive, eu acho que foi pago a universidade, ele foi comprado.

Ana Maria R. de Andrade:

O lugar onde eu o encontrei, no prédio que havia sido construído para ele. Desde a fundação do CNPq, o projeto era um grande consumidor de verba. A área da física era muito forte no CNPq. Mais forte, inclusive, por causa do interesse do Almirante Álvaro Alberto na energia nuclear, embora a área da biologia fosse a área com maior número de pesquisadores. Era uma estratégia política representada pelo Álvaro Alberto, então muito dinheiro foi repassado a esse projeto. Tinha uma atenção especial do CNPq. Isso está documentado no meu livro, tem um capítulo sobre os aceleradores que conta isso tudo. Mas a inauguração só ocorreu na década de 1960, quando um grupo de engenheiros do Rio Grande do Sul (quando ainda não era uma universidade federal, esse processo de federalização foi mais tarde), vieram trabalhar em Niterói. Entre eles estava o engenheiro que tinha trabalhado na Phillips holandesa, construindo aceleradores, Gerard Hepp. Ele passou pelo CBPF antes e, depois, foi para o Rio Grande do Sul. Depois, ele retornou ao Rio de Janeiro para trabalhar na montagem do sincrocíclotron. O acelerador foi inaugurado em 1961. Há foto da inauguração no Arquivo do MAST. Ela, a foto, deve estar vinculada ao Arquivo CNPq. Na foto aparece o Presidente do CNPq da época, o Álvaro Alberto e está lá o Gerard Hepp, o especialista holandês em construção de acelerador, que terminou esse acelerador.

Karolaine Lins Silva:

Então, as plantas, elas atenderiam uma pesquisa do grupo do Rio Grande do Sul que têm interesse nesse holandês?

Ana Maria R. de Andrade:

Era um grupo de engenheiros que existia, acho que, na época, até chamavam de Eletrotech. Existia lá em Porto Alegre, o Hepp estava trabalhando com eles. Não sei qual a história desse grupo e o que eles faziam. Esse grupo queria o acelerador, mas o CNPq não cedeu. Ele não foi cedido para quem queria e depois ficou lá sem ser utilizado. As poucas pessoas que foram lá tentar usar o acelerador viram havia problemas técnicos.

Karolaine Lins Silva:

A senhora faz parte da biografia desse instrumento, a biografia o qual a minha tese,

pretende traçar. A senhora poderia me dizer alguém que você ache que possui uma relação biográfica, uma relação pessoal, acadêmica ou de pesquisa com esse instrumento?

Ana Maria R. de Andrade:

Não, ninguém nunca tinha estudado esse acelerador.

Karolaine Lins Silva:

A senhora foi a primeira?

Ana Maria R. de Andrade:

Fui. E ninguém, do ponto vista da história, ninguém o estudou antes. Do ponto de vista da física, os candidatos a utilizarem esse acelerador, eu fui atrás, eu conversei com eles, disseram que não tinham como fazer nada com ele, essas pessoas já faleceram. O livro informa, em alguma passagem, que eram físicos do CBPF e o outro pesquisador era do Instituto de Biofísica da UFRJ.

Karolaine Lins Silva:

Completamos um roteiro. Eu gostaria de agradecer a sua participação, foi muito esclarecedora.

ANEXOS

ANEXO A - Correspondência do diretor do MAST à Rio Luz



**CONSELHO NACIONAL
DE DESENVOLVIMENTO
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO**



**MUSEU DE
ASTRONOMIA
E CIÊNCIAS AFINS**

Of. DIR/MAST 181/97
Rio de Janeiro, 17 de novembro de 1997

Ilmo. Sr. Eider Dantas
Vice Prefeito da cidade do Rio de Janeiro
Coordenador Geral da Rio Luz
A/C Sr. Reginaldo Lellano

Prezado Sr.,

O Museu de Astronomia e Ciências Afins está providenciando a transferência de um pequenino acelerador de partículas da Universidade Federal Fluminense, montado no Campus do Valonguinho - centro de Niterói - para as suas dependências. Como o instrumento de pesquisa (construído nos Estados Unidos nos anos de 1950) tem particular importância na história da ciência brasileira e mundial, estamos empenhados para que faça parte da coleção permanente e da exposição de 1998. Assim, visto que não possuímos meios para transportar o eletroímã da máquina que pesa em torno de uma tonelada, vimos solicitar o apoio da Rio Luz.

Informamos que o desmonte da máquina será concluído no decorrer desta semana, que há meios no local (uma ponte rolante) para que a referida peça seja colocada diretamente no caminhão, e que o transporte pode ser feito a partir do próximo dia 24 de novembro. Porém, o caminhão deve estar equipado para poder retirar a peça no pátio do Museu.

Agradecendo desde já o apoio, nos comprometemos a divulgar o nome da Rio Luz em todo o material referente ao evento.

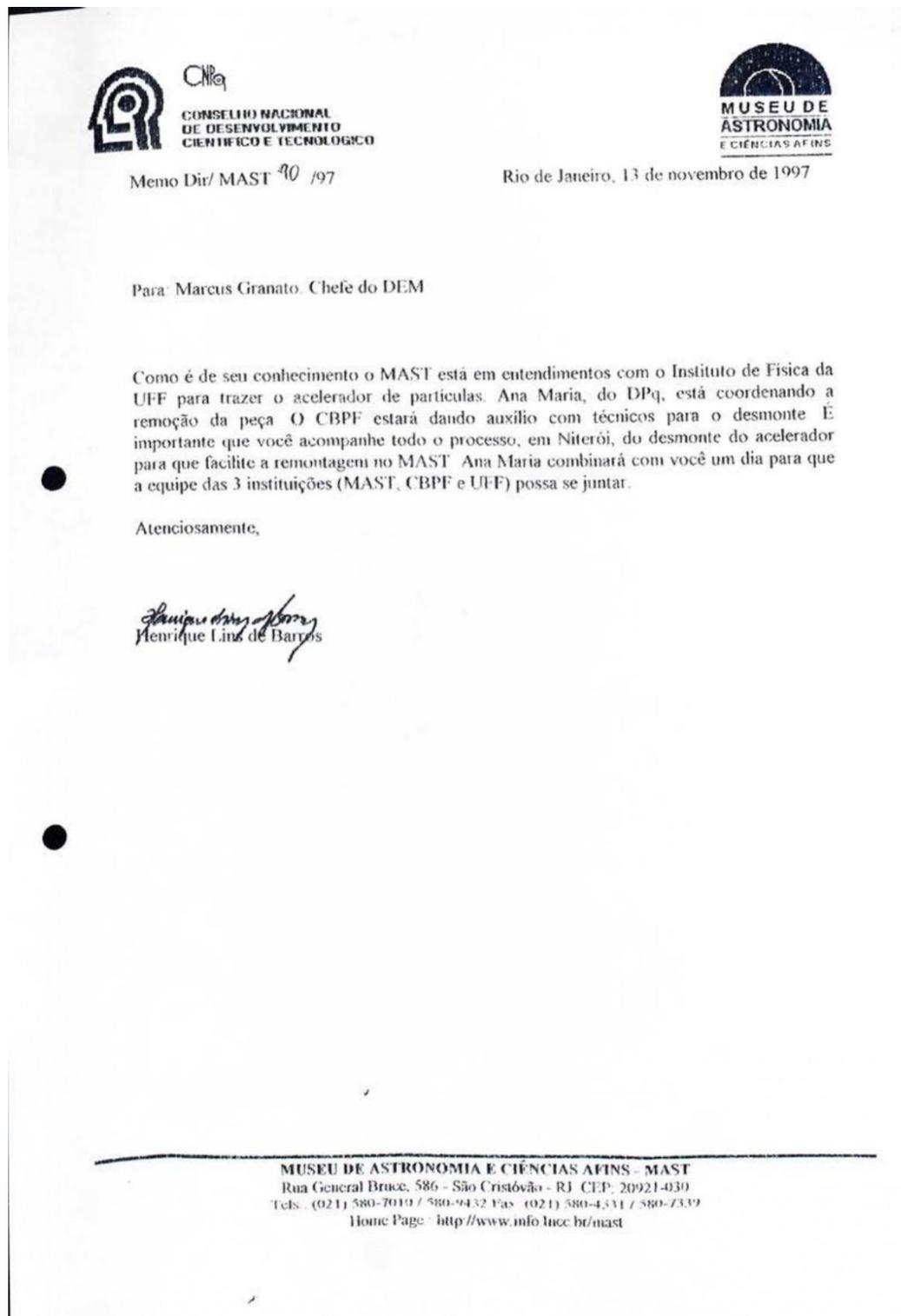
Informações adicionais podem ser obtidas com Marcus Granato, Chefe do Departamento de Museologia.

Atenciosamente,

Henrique Lins de Barros
Henrique Lins de Barros
Diretor do MAST

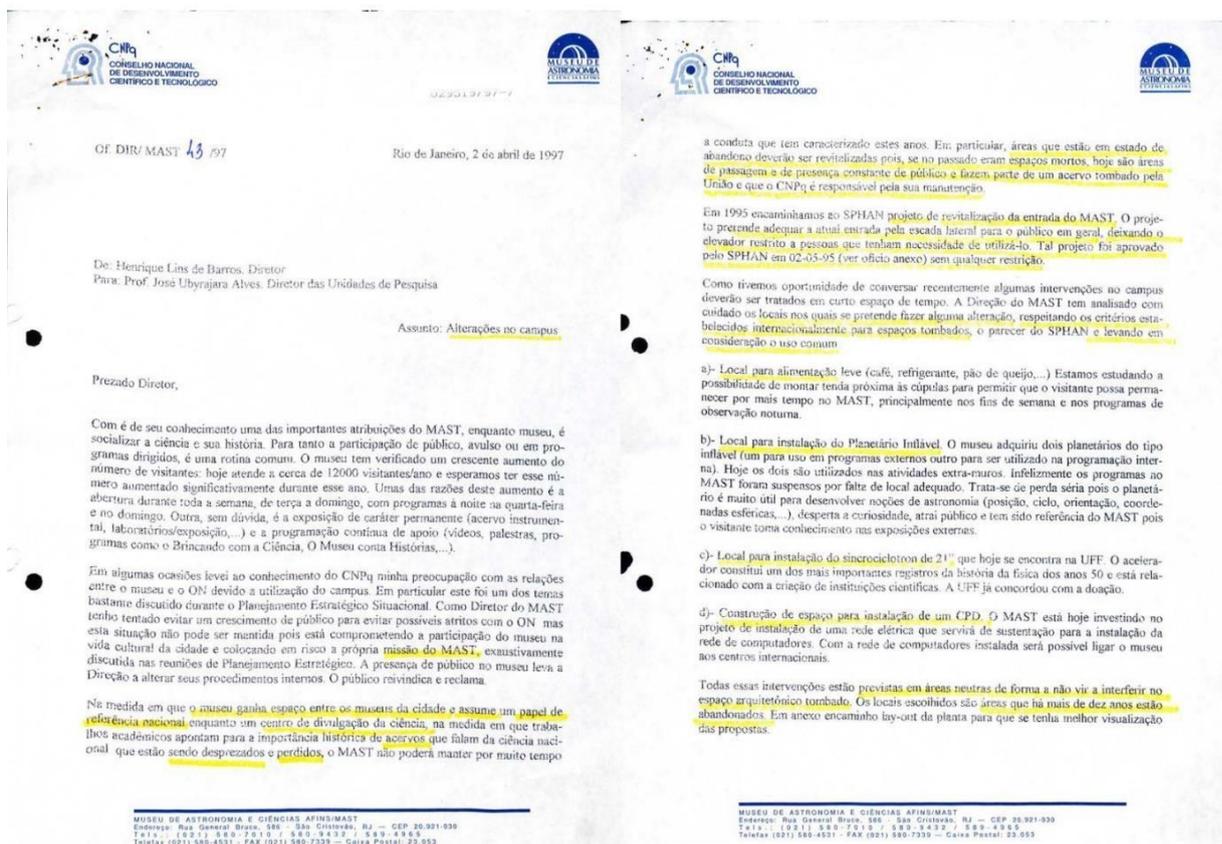
MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS - MAST
 Rua General Bruce, 586 - São Cristóvão - RJ CEP: 20921-030
 Tels.: (021) 580-7010 / 580-9432 Fax: (021) 580-4531 / 580-7339
 Home Page : <http://www.info.Incc.br/mast>

ANEXO B - Correspondência do diretor ao setor de museologia.



Fonte: Fundo CNPq (AHC/MAST).

ANEXO C – Correspondência do diretor do MAST acerca das revitalizações docampus



Fonte: Fundo CNPq (AHC/MAST).

ANEXO D - Projeto do pavilhão



CNPq

CONSELHO NACIONAL
DE DESENVOLVIMENTO
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

Memo Dir/MAT 74/197



Rio de Janeiro, 16 de setembro de 1997

Marcus Granato
Chefe do DEM

Analisei o projeto do pavilhão para o acelerador e tenho alguns pontos importantes que devem ser levados em conta para que possamos vir a realizá-lo.

- 1- A estimativa de custo realizada pelo MAST é de R\$24.513,00, correspondente a uma construção de 25m², o que dá cerca de R\$980,00/m²
- 2- O ponto mais importante do projeto é a realização das bases para sustentação do acelerador. Parece-me haver um super-dimensionamento das mesmas. Seria importante verificar o peso real do aparelho.
- 3- Está previsto um grande número de pontos de luz (13 ao todo) para uma área vazada e que tem, durante o período normal de visitação, luz ambiente em quantidade.
- 4- O projeto prevê paredes em concreto, o que exige a elaboração de forma, etc.
- 5- O acabamento proposto parece-me estar contribuindo para elevar o preço do projeto.

Diante do exposto solicito efetuar estudo de novo projeto que seja mais barato levando em conta as seguintes condições:

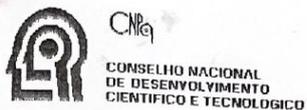
- 1- O valor da obra não deve exceder R\$10.000,00
- 2- A obra poderá ser realizada em partes: primeiro, realização das bases de apoio. Segundo: transporte do acelerador. Terceiro: montagem do aparelho sem qualquer proteção. Quarto: construção de abrigo. Quinto: museografar o espaço.

Atenciosamente,

Henrique Lins de Barros
Henrique Lins de Barros

MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS - MAST
Rua General Bruce, 586 - São Cristóvão - RJ CEP: 20921-030
Tels.: (021) 580-7010 / 580-9432 Fax: (021) 580-4531 / 580-7339

Fonte: Fundo CNPq (AHC/MAST).



CNPq

CONSELHO NACIONAL
DE DESENVOLVIMENTO
CIENTÍFICO E TECNOLÓGICOMUSEU DE
ASTRONOMIA
E CIÊNCIAS AFINES

OF/DIR/MAST/092/97

Rio de Janeiro, 23 de junho de 1997.

Ilmo. Sr.
Cyro Illídio C. de Oliveira Lyra
Coordenador da 6ª CR do IPHAN
Rio de Janeiro - RJ

Prezado Sr.,

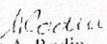
Dando continuidade ao projeto de revitalização da área externa do Museu, onde parte já foi aprovado em 02/05/97, por essa instituição, estamos enviando em anexo, para aprovação, projeto de cobertura para abrigar o "ACELERADOR DE PARTÍCULA", doado ao Museu pela Universidade Federal Fluminense - UFF.

O acelerador de partícula é um modelo em escala reduzida do Síncrociclotron da Universidade de Chicago, que chegou no Brasil em 1954. Era um equipamento previsto para laboratório de física do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CBPF/CNPq instalado em Niterói, com o objetivo de treinar físicos e engenheiros para a construção no Brasil de um similar. Aproveitando o sucesso internacional do físico Cesar Lattes (descobridor dos mésons artificiais produzidos em uma máquina semelhante da Universidade de Berkeley), tentava-se montar a infra estrutura necessária ao desenvolvimento de pesquisas em física moderna no Rio de Janeiro.

O equipamento que aguarda para ser remontado nas dependências do MAST é de fundamental importância também para a comemoração, no próximo ano, da contribuição de Cesar Lattes para o início da "era dos aceleradores de partículas". Por seu intermédio, reconstruiremos a história dos aceleradores (1930-1998), ressaltando a inserção do Brasil nesse processo. Assim, se a história do pequeno síncrociclotron de 21" exemplifica os desafios para desenvolvimento de um projeto tecnocientífico no país, a história da ciência ressalta o sucesso de jovens físicos que, naquele tempo, sonhavam ajudar a nação.

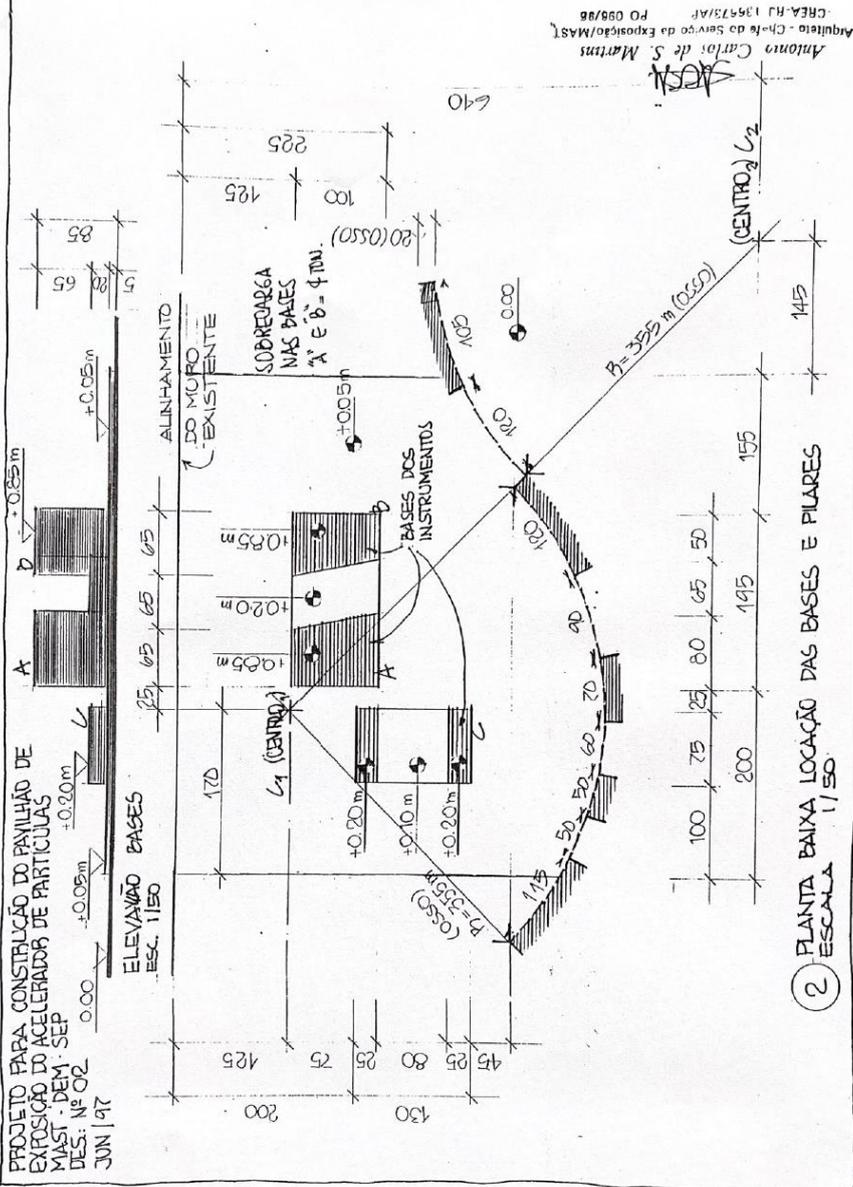
Assim sendo, colocamo-nos a disposição de V.Sa., para quaisquer esclarecimentos, aguardamos ansiosamente posição dessa instituição, para que possamos dar início, não só a cobertura no Museu como também o desmonte do equipamento na UFF.

Atenciosamente,


Miriam A. Rodin
Diretor Adjunto do MAST

MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINES - MAST
Rua General Bruce, 586 - São Cristóvão - RJ CEP: 20921-030
Tels.: (021) 580-7010 / 580-9432 Fax: (021) 580-4531 / 580-7339
Home Page : <http://www.info.Incc.br/mast>

PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DO PAVILHÃO DE EXPOSIÇÃO DO ACCELERADOR DE PARTICULAS
 MAST. DEM. SEP
 DES. Nº 02
 JUN | 67



2 PLANTA BAIXA LOCAÇÃO DAS BASES E PILARES
 ESCALA 1/50

PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DO PAVILHÃO DE EXPOSIÇÃO DO ACELERADOR DE PARTICULAS

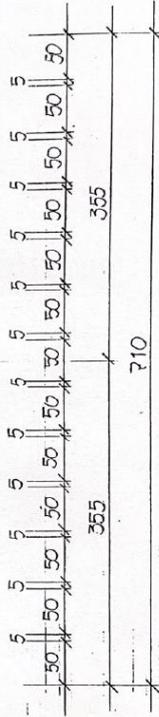
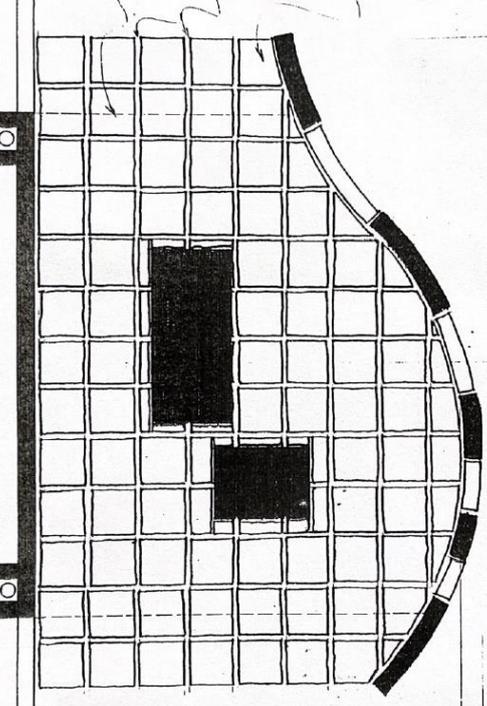
MAST. DEM. SEP. 80
DES. Nº 03
JUN / 47

PROJEÇÃO DA CALHA

PROJEÇÃO DA LAJE

JUNTAS DE 5cm
CONCRETO MAGRO COM
BRITA APARENTE E
RE. XADREZ BRANCO

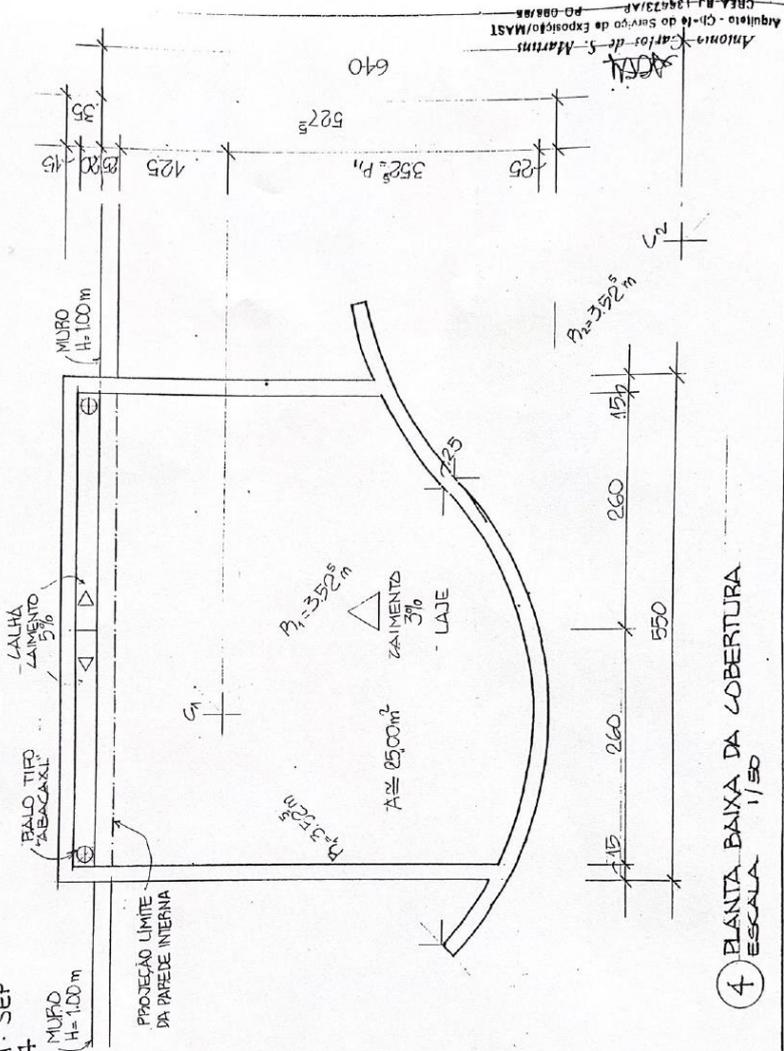
GRANITO PARA JARDIM
CORTADO COM 150x50cm



3 PLANTA BAIXA PAGINAÇÃO DO PISO
ESCALA 1/50

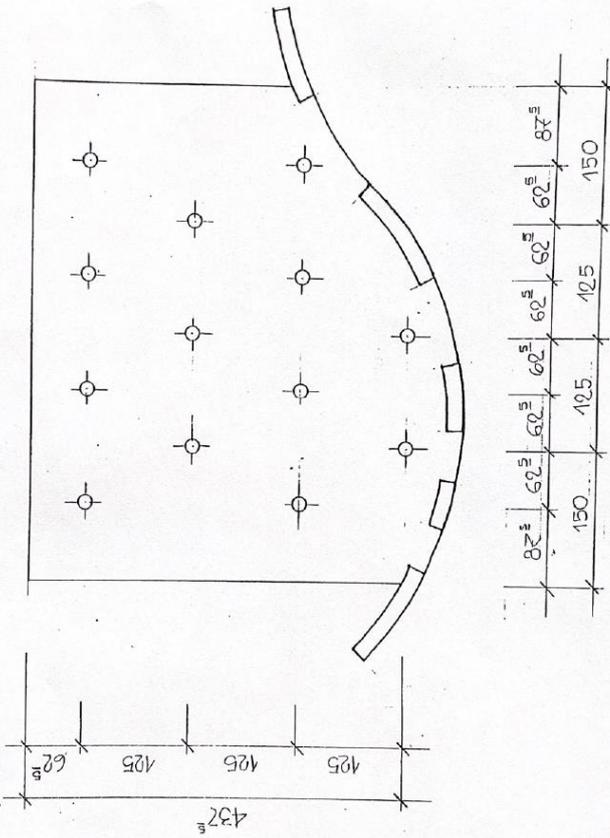
Antonio Carlos de S. Martins
Arquiteto - Cl. de Serviço de Expositão/MAST
CREA-RJ 136723/AF PO 009/88

PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DO PAVILHÃO DE
EXPOSIÇÕES DO ACELEBRADOR DE PARTICULAS
MAST. DEM. SEP
DES. Nº 04
JUN/97



4 PLANTA BAIXA DA COBERTURA
ESCALA 1/50

PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DO PAVILHÃO DE
EXPOSIÇÕES DO ACELERADOR DE PARTÍCULAS
MAST. DEM. SEP
DES. Nº 05
26 JUN 1977



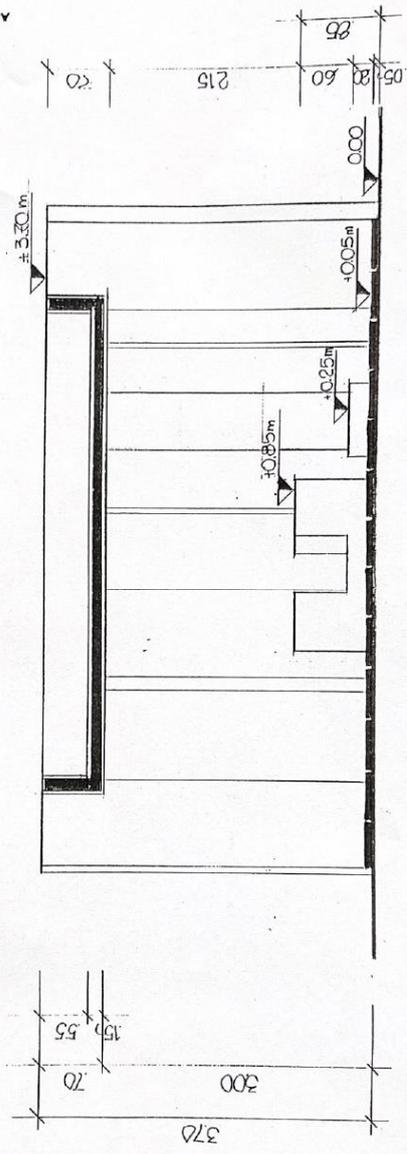
LEGENDA
○ PUNTO DE LUZ
○ NO TETO

5 PLANTA BAIXA TETO REFLETIDO
ESCALA 1/50

Antonio Carlos de S. Martins
Arquiteto - Chefe do Serviço de Exposição/MAST
CREA-RJ 134573/AF PO 098/86

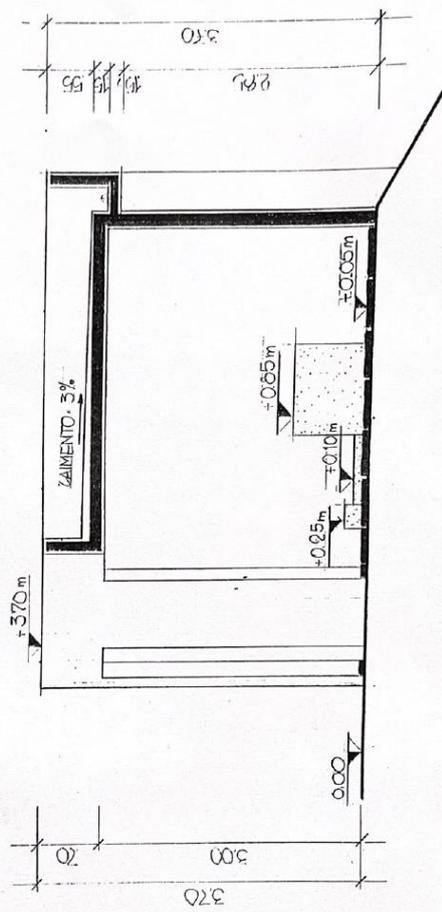
PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DO PAVILHÃO DE
 EXPOSIÇÃO DO ACELERADOR DE PARTÍCULAS
 MAST - DEM - SEP
 JUN 1972
 DES.: Nº 06

Antonio Carlos de S. Martins
 Arquiteto - Ch-1e do Serviço de Expostição/MAST
 CREA-RJ 138673/AP
 PO 098/98



6 LARTE LONGITUDINAL
 ESCALA 1/50

PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DO PAVILHÃO DE
 EXPOSIÇÃO DO ACELERADOR DE PARTÍCULAS.
 MAST. DEM. SEP
 DES.: Nº 07
 JUN | 97



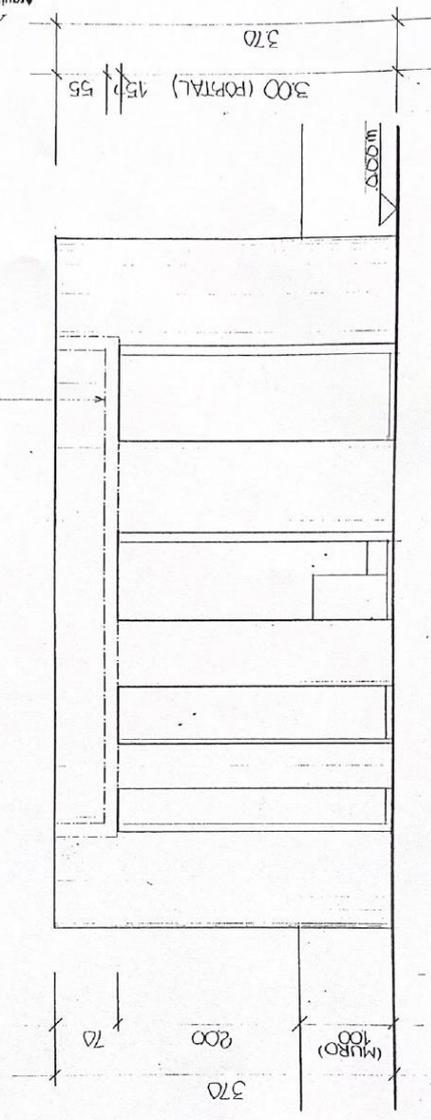
7 CORTE TRANSVERSAL
 ESCALA 1/30

Antonio Carlos de S. Martins
 Arquiteto - Círculo do Serviço de Expositores/MAE1
 CREA-RJ 138573/AF
 PO 096/98

Arquiteto - Chefe do Serviço de Exposição/MAS
CREA-MJ 13673/AF
PO 098/98
Antonio Carlos de
Martins

PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DO PAVILHÃO
DE EXPOSIÇÃO DO ACELERADOR DE PARTÍCULAS
MAST - DEM - SEP
DES. Nº 08
JUN | 97

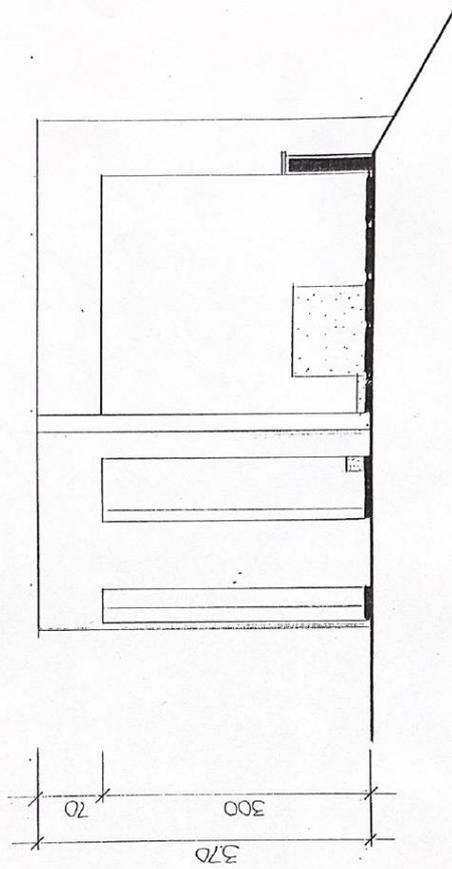
PROJEÇÃO DA LAJE



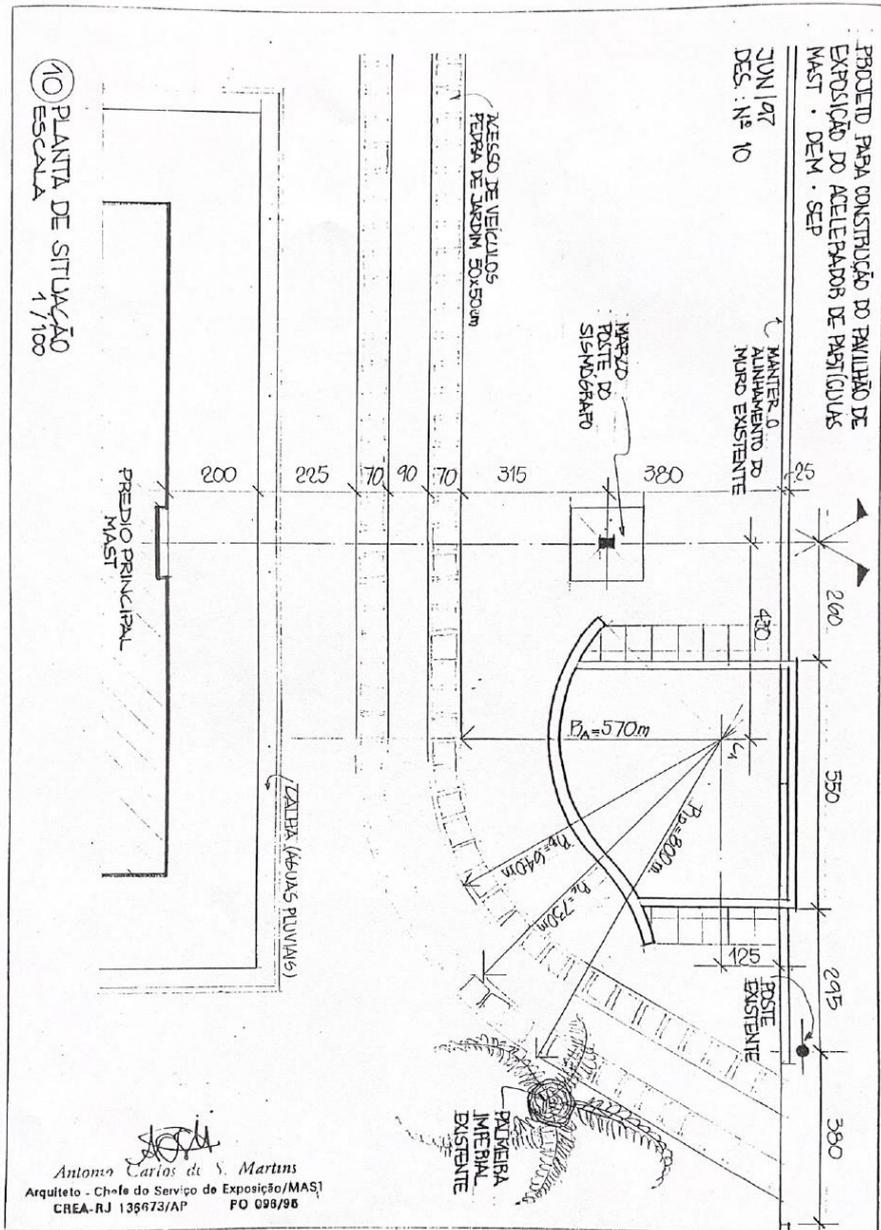
8 FACHADA PORTUO
ESCALA 1/50

PROJETO PARA CONSTRUÇÃO DO PAVILHÃO DE
EXPOSIÇÃO DO ACELERADOR DE PARTÍCULAS.
MAST. DEM. SEP.
DES.: Nº 04
JUN / 42

Antônio Carlos de S. Martins
Arquiteto - Ch. de Serviço de Exposição/MAST
CREA-RJ 135473/AF
PO 098/98



9 FACHADA LATERAL
ESCALA 1/50



Fonte: Coordenação de Museologia (MAST).