



Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO
Centro de Ciências Humanas e Sociais – CCH



Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCT

**Programa de Pós Graduação em Museologia e Patrimônio – PPG-PMUS
Mestrado em Museologia e Patrimônio**

A COLEÇÃO DO INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR DO MAST:

Entre as práticas científicas e o museu

Valéria Leite de Freitas

UNIRIO / MAST - RJ, Novembro de 2014

FOLHA DE APROVAÇÃO

A COLEÇÃO DO INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR DO MAST:

Entre as práticas científicas e o museu

Dissertação de Mestrado submetida ao corpo docente do Programa de Pós-graduação em Museologia e Patrimônio, do Centro de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro – UNIRIO e Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCT, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Museologia e Patrimônio.

Aprovada por

Prof. Dr. _____
Marcio Ferreira Rangel
(Orientador)

Profa. Dra. _____
Maria Lúcia de Niemeyer Matheus Loureiro
(Co-Orientador)

Profa. Dra. _____
Marta Lourenço

Prof. Dr. _____
Marcus Granato

Rio de Janeiro, 2014.

FREITAS, Valéria Leite de.
F866 A Coleção do Instituto de Engenharia Nuclear do MAST: Entre as práticas científicas e o museu/ Valéria Leite de Freitas. - Rio de Janeiro: UNIRIO/MAST, 2014.
xi., 171 p. : il.

Orientador: Marcio Ferreira Rangel

Co-orientador: Maria Lúcia de Niemeyer Matheus Loureiro.

Dissertação (Mestrado em Museologia e Patrimônio) - UNIRIO; MAST; Rio de Janeiro, 2014.

1. Coleção Museológica. 2. Instituto de Engenharia Nuclear - História. 3. Museologia e Patrimônio. 4. Objetos de Ciência e Tecnologia. 5. Museu de Astronomia e Ciências Afins. I. Rangel, Marcio Ferreira. II. Loureiro, Maria Lúcia de Niemeyer Matheus. III. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. Centro de Ciências Humanas e Sociais. Mestrado em Museologia e Patrimônio. IV. Museu de Astronomia e Ciências Afins. V. Título.

COLEÇÃO DO INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR DO MAST:

Entre as práticas científicas e o museu

por

Valéria Leite de Freitas,
*Aluna do Curso de Mestrado em Museologia e Patrimônio
Linha 02 – Museologia e Patrimônio*

Dissertação de Mestrado apresentada à
Coordenação do Programa de Pós-Graduação
em Museologia e Patrimônio.

Orientador: Professor Doutor Márcio Ferreira
Rangel
Co-Orientador: Maria Lúcia de Niemeyer Matheus
Loureiro

UNIRIO/MAST - RJ, Novembro de 2014.

A JEOVÁ,
O Criador da vida e merecedor de todas as coisas.

AGRADECIMENTOS

Quando elaboramos um trabalho, podemos achar que, egoisticamente, é o resultado apenas do nosso esforço. Mas isso não é verdade. Cada palavra, frase ou parágrafo desta dissertação e de tantas outras se deve à colaboração, ao esforço e à paciência de vários amigos que nos ajudaram a construir a pesquisa, até mesmo antes do período do Mestrado. A todos esses e a todos aqueles que, por injustiça, possam ter sido esquecidos, agradeço e dedico este trabalho.

Agradeço, primeiramente, a JEOVÁ DEUS pela vida, pela força e por nunca me deixar sozinha em todos os momentos difíceis em que pensei em desistir.

Agradeço também à minha família pelo apoio, em especial ao meu falecido cunhado, Ênio Portela Miranda, que sempre me incentivou no Mestrado.

Gostaria de agradecer, especialmente, aos meus orientadores e grandes amigos, os professores doutores Márcio Ferreira Rangel e Maria Lúcia de Niemeyer Matheus Loureiro, que foram como um pai e uma mãe pra mim. Souberam como ninguém suportar as minhas dúvidas, confusões e contradições, ajudando a resolver os problemas teóricos e práticos, oriundos da experiência de alguém que vem de outra área do conhecimento, sem nunca desistir do meu trabalho ou deixar de ser paciente, mesmo nos momentos mais difíceis desta dissertação. Embora eu estivesse muitas vezes confusa, durante todo o tempo eles acreditaram na pesquisa e forneceram ajuda, elogios e repreensões nos momentos certos, elementos que me ajudaram a chegar ao fim desta caminhada difícil. Com certeza, meus agradecimentos e reconhecimento pelo grande trabalho de ambos sempre serão ínfimos diante do cansaço que esses docentes amigos tiveram comigo.

Agradeço ao meu orientador da bolsa PCI, no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), o professor doutor Marcus Granato, e ao MAST por terem me dado a oportunidade de desenvolver esta pesquisa no âmbito da Coordenação de Museologia, embora eu tenha me desviado ao longo do período do objetivo inicial da bolsa. Além disso, agradeço a paciência com meus frequentes casos de doenças e a compreensão com meus problemas pessoais.

Em especial, agradeço ainda a ajuda com a bibliografia e os conselhos úteis e sábios, tanto do professor doutor Marcus Granato como também da professora doutora Marta Lourenço, sem os quais este trabalho se tornaria muito mais difícil e improdutivo. Nesse sentido, não posso me esquecer de agradecer também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela

oportunidade de desenvolver esta pesquisa a partir dos estudos iniciados com a bolsa PCI.

Agradeço, com muito carinho, a grande amiga museóloga e a colega no MAST, Claudia Penha dos Santos, uma grande incentivadora do meu trabalho, pela ajuda teórica e prática, sem a qual seria muito difícil elaborar este trabalho. Agradeço a confiança, o grande incentivo e por dividir comigo minhas inquietações intelectuais e problemas, alegrias e as tantas caronas até Campo Grande em todo o tempo de MAST. Sem dúvida, sem seu apoio dificilmente este trabalho teria surgido.

Cabe aqui fazer um agradecimento especial, também, a Ethel Handfas, que por meio da sua bela dissertação indicou o caminho da história institucional do MAST, me poupando bastante trabalho, e a Mônica Penco que organizou os registros da Coleção IEN e confeccionou a tabela-base para meu trabalho, sem a qual seria impossível completar esta dissertação. Além disso, agradeço também a Suely, a Lúcia Lino que me deram uma grande ajuda na última etapa deste trabalho e a Eloisa que ajudou muito com a bibliografia.

Agradeço a Simone Santos, amiga de todas as horas e de todos os lanches, pela ajuda prática no museu e a todos os amigos que fiz nestes cinco anos de Coordenação de Museologia no MAST: Zenilda Brasil, Márcia Alves, Liliane Bispo dos Santos, Kátia Belo, Tânia, Vinicius, Beatriz, Ricardo(s), Ivo, Daniela, Fernanda, Ana Beatriz, Antônio e tantos outros que trabalham nesta coordenação (nomes que não dariam para citar apenas nesta folha). Agradeço não só pela ajuda, mas pelo carinho, pela companhia e pelo conhecimento trocado.

Cabe aqui um agradecimento especial aos bolsistas PIBIC que já passaram pela coordenação, pelo apoio e estímulo, como a Mariane, Mariana, Flávia, Glória, Laura, Cristal, Vitor, Diogo, André, Jéssica, Maila e tantos outros. Agradeço a todos e a outros tantos que porventura eu tenha esquecido pelas histórias e risadas em todos esses anos de MAST.

Aproveito para agradecer também aos colegas de Mestrado e Doutorado do PPG-PMUS, com quem compartilhei as alegrias e tristezas e a perseverança: Elaine, Ariane, Flávia, Patrícia Muniz, Bianca, Débora, Aline, Juliana e tantos outros.

Com certeza, este trabalho não teria se realizado sem ajuda de muitas pessoas que conheci ao logo da pesquisa, como Antonio Verga, Luiz Alberto Ruiz, Ivo Gregori e, sobretudo, de Luiz Bravo e Silvana Pisanni, pessoas que desde o começo acreditaram no meu trabalho e me ajudaram muito com os contatos e o material para a pesquisa. A todas essas pessoas cabe um agradecimento muito especial, bem como

aos funcionários do IEN: Álvaro, Antônio, Waldir Gante, Valéria Campelo e outros funcionários que, de bom grado, responderam a todas as minhas perguntas e me indicaram fontes para a pesquisa e deram atenção ao meu trabalho.

Não posso deixar de fazer meus agradecimentos póstumos a Célia Ciola, pela experiência, vivacidade e inteligência, coisas que vão além dos cabelos brancos e dos longos anos de vida, coisas que vêm de pessoas fortes, decididas e visionárias. Nesse sentido, também não posso deixar de agradecer ao seu marido Rêmolo Ciola e sua família.

Gostaria, também, de fazer um agradecimento particular aos meus grandes amigos Cris e Max, que cuidaram de mim em um dos momentos mais difíceis de minha vida e demonstraram grande carinho, além de aturarem as minhas crises de mau-humor e estresse pelo Mestrado. A esses, meus agradecimentos sempre serão insuficientes.

Enfim, a todos aqueles que colaboraram com esta dissertação e até aqueles que não, muito obrigada!

RESUMO

FREITAS, Valéria Leite. A Coleção do Instituto de Engenharia Nuclear do MAST: entre as práticas científicas e o museu. 2014. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio, UNIRIO/MAST, Rio de Janeiro, 2014. 154 p. Orientador: Prof. Dr. Márcio Ferreira Rangel. Co-Orientador: Dra. Maria Lúcia de N. Matheus Loureiro.

Esta dissertação irá analisar, a partir da perspectiva da cultura material das ciências, um conjunto de objetos de Ciência e Tecnologia oriundos do Instituto de Energia Nuclear que, atualmente, integram o acervo do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). Por possuir uma das mais significativas coleções de instrumentos científicos do país, o MAST tem encabeçado um amplo plano de preservação e disseminação do patrimônio científico brasileiro. Neste cenário, destacamos as iniciativas de incorporação de novos acervos ao núcleo original remanescente do antigo Observatório Nacional. A pesquisa meticulosa desse acervo justifica-se não só pela sua importância histórica e científica diversidade tipológica, mas também pelas diferentes possibilidades de investigações, não só referentes aos objetos em si, mas ao próprio contexto em que foram utilizados. Quando observamos as coleções e os objetos de ciência e tecnologia em um museu, muitas vezes desconhecemos ou minimizamos seu potencial como fonte de conhecimento histórico que nos permite discutir as relações entre a história, o homem e a sociedade. A partir do processo de musealização, esses objetos são investidos de novos significados e inseridos em coleções, passando a fazer parte de um novo arranjo cultural e social. Esta análise nos possibilita entender como estes objetos que foram utilizados por cientistas e técnicos de um grande instituto puderam se tornar indícios que nos remetem à sua própria materialidade e às práticas científicas. Neste trabalho, destacamos a relação entre a museologia, a história da ciência e o contexto da prática científica do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), para compreender a trajetória destes objetos dos laboratórios do IEN até a sua incorporação nas coleções do MAST.

Palavras-chave: Museu, Museologia, patrimônio de C&T, Coleção e objetos de C&T, musealização, MAST, IEN.

ABSTRACT

FREITAS, Valéria Leite. THE COLLECTION OF INSTITUTE OF NUCLEAR ENGINEERING: between scientific practices and the museum. Advisor: Prof.. Dr. Márcio Ferreira Rangel. Co-Advisor: Dr. Maria Lucia N. Matheus Loureiro. UNIRIO/MAST. 2014. Thesis.

This study analyzes, from the perspective of the material culture of science, a set of objects used in the activities of the Institute of Nuclear Engineering (Instituto de Engenharia Nuclear - IEN) which currently belongs to the collections of Museum of Astronomy and Related Sciences (Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST) .Given that it has one of the most significant collections of scientific instruments in the country, MAST is leading a broad plan for the preservation and dissemination of Brazilian scientific heritage. In this scenario we highlight initiatives to incorporate new collections to the original core of the old National Observatory. The meticulous analysis of IEN collection is justified not only because its historical and scientific importance and typological variety, but also because it provides different possibilities for research, not only on the objects themselves, but on the contexts in which they were used. When we observe objects and collections of science and technology in a museum, frequently we are unaware or minimize its potential as sources for historical knowledge enabling reflections on the relationship between history, man and society. From the museum acquisition process, these objects are invested with new meanings and incorporated into collections, becoming part of a new cultural and social framework. This analysis allows us to understand how these objects, used by scientists and technicians of a large institute became evidence of scientific practices. In this paper we highlight the relationship between museology, history of science and the scientific context and practices at the Institute of Nuclear Engineering (IEN), aiming to trace the trajectory of these objects from the IEN laboratories until its incorporation in the MAST collections.

Keywords: Museum, Museology, heritage of S & T, Collection and objects of S&T, musealization, MAST, IEN

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Prédio do IEN em construção. Acervo CMU/MAST. Sem autoria e data determinada.	38
Figura 2 – Reator Argonauta (vista aérea) no IEN. Acervo CMU/MAST. Sem autoria e data determinada.	39
Figura 3 – Alguns radiofármacos produzidos pelo IEN. Acervo do CMU/MAST. Sem autoria determinada.	45
Figura 4 – Imagem realizada a partir da marcação de um radiofármaco na região do coração. Acervo CMU/MAST. Sem autoria e data determinada.	45
Figura 5 – Fonte de alta tensão. Coleção IEN Acervo CMU/MAST. Sem autoria e data determinada.	46
Figura 6 – Unidade de desenvolvimento. Coleção IEN - Acervo CMU/MAST. Sem autoria e data determinada.	49
Figura 7 – Cromatógrafo a gás, modelo 37-D vista frontal. Coleção IEN - Acervo CMU/MAST. Foto Ivo Almico, em 15/09/2013.	52
Figura 8 – Regulador de pressão. Coleção IEN – Acervo CMU/MAST. Foto Ivo Almico, em 15/09/2013.	53
Figura 9 – Programador linear de temperatura Exposto em uma vitrine do hall de entrada do MAST. Coleção IEN - Acervo CMU/MAST. Foto: Valéria L. de Freitas, em 24/07/2014.	53
Figura 10 – Cromatógrafo da C. G. Ltda., pintado de laranja e fabricado na década de 1970, e ainda utilizado no Departamento de Química Orgânica da Universidade Federal da Bahia (UFBA) para análises menos sofisticadas e chamadas carinhosamente por professores e alunos de “T-REX” devido ao tempo de fabricação. Foto: Valeria Leite de Freitas em 15/11/2011.	70
Figura 11 – Vitrine da Exposição “IEN - 40 anos”. Painel com Radiofármaco Inaugurada em maio de 2002 no próprio IEN. Acervo da CMU/ MAST. Sem autoria e data determinada.	107
Figura 12 – Vitrine da Exposição “IEN - 40 anos”. Painel sobre Reatores Inaugurada em 2002 no próprio IEN. Acervo MAST. Sem autoria e data determinada.	108

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Objetos de C&T da Coleção IEN e seus acessórios. Fonte: Base de dados do MAST.	79
Gráfico 2 – Classificação dos objetos da Coleção IEN de acordo com a classificação por área do conhecimento. Fonte: Base de dados do MAST.	80
Gráfico 3 – Principais fabricantes de objetos de C&T da Coleção IEN. Fonte: Base de dados do MAST.	81
Gráfico 4 – Objetos de C&T da Coleção IEN e países de procedência de seus fabricantes. Fonte: Base de dados do MAST.	82

SIGLAS E ABREVIATURAS UTILIZADAS

AIEA – Agência Internacional de Energia Atômica
ASCOM – Assessoria de Comunicação
CBPF – Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas
CBTN – Companhia Brasileira de Energia Nuclear
CDTN – Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear
CEPAL – Comissão Econômica para América Latina e Caribe
Cepre – Coordenação de Atividade de Processador Eletrônico
C&T – Ciência e Tecnologia
CG – Cromatografia Gasosa
CGAR – Cromatografia Gasosa de Alta Resolução
CIMUSET – *International Committee for Museums and Collections of Science and Technology* / Comitê Internacional para Museus de Ciência e Tecnologia
CL – Cromatografia Líquida
CLAE ou HPCL – Cromatografia Líquida de Alta Eficiência, agora muitas vezes chamada simplesmente de CLE
CMAH – *International Committee for Museums and Collections of Archaeology and History* / Comitê Internacional para Museus e Coleções de Arqueologia e História
ICME (*International Committee for Museums and Collections of Ethnography* / Comitê Internacional para Museus e Coleções Etnográficas);
CNEN – Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
COI – Comitê Olímpico Internacional
COLACRO – Congresso Latino Americano de Cromatografia
COPAD – Comissão Permanente de Aquisição e Descarte de Acervo
CONIN – Conselho Nacional de Automação
CPADA – Comissão Permanente de Aquisição e Descarte de Acervo
CP – Cromatografia em Papel
CTC – Conselho Técnico e Científico
CTEM – Centro de Tecnologia Mineral
DCT – Detector de Condutividade Térmica
DPQ – Departamento de Pesquisa
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos
GMD – Grupo de Trabalho para a Preservação da Memória e Difusão do Observatório Nacional
GRM – Guia de Remessa de Material
GT – Grupo de Trabalho
HP – Hewlet Packard
ICAMT – *International Committee for Architecture and Museum Techniques* / Comitê Internacional para Arquitetura e Museus de Técnica
ICOM – Comitê Internacional para Museus
IEN – Instituto de Engenharia Nuclear
IPHAN – Instituto de Patrimônio Artístico e Histórico Nacional
IPEN – Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
IRD – Instituto de Radioproteção e Dosimetria
ITA – Instituto de Tecnologia de Aeronáutica
LAB DOP – Laboratório de Dopagem
LABHS – Laboratório de Interface Homem-Sistema
LADETEC – Laboratório de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico
LPCC – Laboratório de Preparação de Colunas e Cromatografia
MAC – Museu de Astronomia e Ciências Afins (primeira sigla)
MAST – Museu de Astronomia e Ciências Afins (sigla atual)

MEPE – Ministério Extraordinário de Projetos Especiais
MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia
MCTI – Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação
MEC – Ministério da Educação e Cultura
MinC – Ministério da Cultura
NHC – Núcleo de Pesquisa em História da Ciência
NUCLEBRÁS – Empresas Nucleares Brasileiras S/A.
ON – Observatório Nacional
ONU – Organizações das Nações Unidas
PCI – Programa de Capacitação Institucional
PEC – Projeto Eletro Combustível
PETROBRAS – Petróleo Brasileiro S/A
PMAC – Projeto Memória da Astronomia no Brasil e Ciências Afins
PNCRBC – Programa Nacional de Controle de Resíduos biológicos em carnes
PPACT – Curso de Especialização em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia
RE – Resolução Executiva
SEI – Secretaria Especial de Informática
SPHAN – Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
TECNOBRÁS – Tecnologia de Combustível Brasileiro
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro
UMAC – *International Committee for University Museums and Collections* - Comitê Internacional para Museus e Coleções Universitárias.
UNEB – Universidade do Estado da Bahia
UNESCO – *Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e A Cultura*
Unicamp – Universidade Estadual de Campinas
UP – Unidade de Pesquisa
USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO		1
CAPÍTULO 1:	AS COLEÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – ALGUNS CONCEITOS	6
	1.1 - Museus de Ciência e Tecnologia e suas narrativas	22
CAPÍTULO 2	ENTRE OS OBJETOS DE C&T E AS PRÁTICAS CIENTÍFICAS	32
	2.1 - Uma breve história do IEN (1962-1985)	34
	2.2 - O cromatógrafo a gás	50
	2.3 - A cromatografia e suas origens	54
	2.4 - O desenvolvimento industrial brasileiro e a saga da empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda.	63
CAPÍTULO 3	A COLEÇÃO IEN: UM NOVO SIGNIFICADO NO MAST	76
	3.1 - Aspectos gerais da Coleção IEN	79
	3.2 - Um museu, várias propostas para a ciência e tecnologia	83
	3.3 – A aquisição da Coleção IEN pelo MAST	104
CONSIDERAÇÕES FINAIS		120
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		125
ANEXOS		137
GLOSSÁRIO		154

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

As últimas três décadas do século XX assistiram a um reencontro com as coleções científicas pelos pesquisadores de diferentes áreas, entre elas da História e da Museologia. Conforme veremos no capítulo 1 desta dissertação, muitos trabalhos sobre coleções e objetos de ciência e tecnologia (C&T)¹ realizados no final da década de 1970 e início dos anos 1980 possibilitaram novas abordagens sobre o tema. Em grande parte, essas pesquisas surgiram como resposta a um crescente sentimento nostálgico com respeito às evidências da cultura material, que poderiam ser facilmente destruídas pela modernidade – algo que poderia se tornar um obstáculo para a preservação da memória em geral, o que, obviamente, incluía tanto os objetos de ciência e tecnologia (C&T), como as práticas científicas.

Na vanguarda das ações que levariam à preservação desses objetos, principalmente a partir da década de 1980, várias organizações científicas, como a *Scientific Instrument Commission* (SIC), e vários eventos científicos (congressos, cursos e pós-graduações) sobre o tema se comprometeram a divulgar e a concretizar o processo de documentação dessa memória científica proveniente tanto dos institutos como de laboratórios, das instituições de ensino e até mesmo dos próprios museus de ciência e tecnologia. É bem verdade que, muitas vezes, esse processo era muito incipiente. No caso específico dos museus de ciência e tecnologia, as ações tomadas estariam ligadas à aquisição, seleção e documentação dos objetos de C&T, sob o perigo de perdê-los para sempre e, nesse sentido, a Museologia lançaria mão de diferentes estratégias de preservação, particularmente da documentação museológica.

Por ser um campo multidisciplinar, a Museologia utiliza conceitos das Ciências Sociais, para tornar mais eficiente o processo de documentação de seus acervos. Muitos desses conceitos são essenciais para compreendermos os procedimentos envolvidos na documentação museológica. Em especial, para o nosso trabalho nos apropriaremos de alguns conceitos da Antropologia, Arqueologia, Semiologia e História, como “objeto”, “coleção” e “cultura material”, para explicar a importância da pesquisa sobre objetos de C&T que sofreram o processo de musealização.

¹ Neste trabalho, compreendemos como objeto de C&T todo objeto utilizado para a prática ou ensino científico com objetivo de produção de conhecimento científico e tecnológico. Por ser um conceito operacional muito amplo, podemos incluir entre os objetos de C&T os instrumentos científicos. Esses conceitos serão detalhados no próximo capítulo desta dissertação.

Para isso, partimos da premissa que todo objeto que passa pelo processo de musealização² tem a capacidade de ser um portador de mensagem passível de ser analisada, isto é, todo objeto pode se tornar um documento porque incorpora informações únicas sobre a natureza do homem na sociedade. Dessa forma, os objetos/artefatos são representações coerentes da sociedade e de seu tempo e, por isso, são passíveis de serem estudados, particularmente sob o ponto de vista da documentação museológica.

Ao fazermos um estudo sobre objetos de C&T, deparamo-nos com muitas dificuldades que surgem a partir da constatação de que os objetos são cada vez mais descartáveis pela própria dinâmica da ciência contemporânea. Esse processo que dificulta o entendimento do objeto e de seu contexto será debatido no Capítulo 2 desta dissertação. Diante desses e de outros problemas, tentamos superar as dificuldades e nos aventuramos a conhecer e analisar os processos que levaram à musealização da Coleção do Instituto de Engenharia Nuclear (Coleção IEN) no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST).

O objeto de estudo de nossa pesquisa, a Coleção IEN³, é composta de mais de trezentos registros. Os objetos foram doados ao MAST pelo Instituto de Engenharia Nuclear (IEN - RJ) entre os anos de 2003 e 2004. Fazem parte da coleção objetos de C&T relacionados às classes de fotografia, química, mecânica, entre outras, que foram fabricados, em sua maioria, entre as décadas de 1960 a 1980, período em que o Instituto foi criado e passaria por muitas transformações.

O processo de aquisição da coleção ocorreu logo após um processo de crises institucionais que poderia ter levado à extinção do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e/ou à sua incorporação ao Observatório Nacional (ON). Como uma tentativa de fortalecimento do seu papel dentro do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), o MAST, por meio da Coordenação de Museologia (CMU), viria adquirir novos acervos provenientes do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN). Essa ação influenciaria, posteriormente, a aquisição de outros acervos provenientes de outros institutos do MCT, o que modificaria o núcleo original do acervo do MAST, antes restrito a objetos procedentes da coleção herdada do antigo Observatório Nacional (ON), conferindo-lhes um novo caráter.

Paralelamente, alguns funcionários no IEN, como Valéria D'Ávila Campelo, identificariam naquelas ações uma forma de destinação apropriada para equipamentos

² Esse conceito será melhor explicado no Capítulo 1 desta dissertação.

³ Convencionamos chamar de Coleção IEN um grupo de mais de 230 objetos adquiridas do IEN, pelo MAST, entre 2003 e 2004, embora na documentação museológica não exista nenhuma denominação específica para esse conjunto de objetos.

que, na maioria das vezes, não possuíam mais uso e se encontravam “abandonados” em laboratórios, salas e depósitos do instituto. Outros, todavia, discerniram nessa atitude uma forma de proteção da memória científica das instituições, conforme veremos no Capítulo 3 desta pesquisa.

Esta dissertação é o desdobramento do trabalho de pesquisa de quase cinco anos como bolsista do Programa de Capacitação Institucional (PCI), no Museu de Astronomia e Ciências Afins. Durante o período, foram desenvolvidas várias atividades que, em um primeiro momento, envolveram um levantamento sobre a história dos objetos de C&T presentes na coleção do MAST. Com o decorrer do trabalho, deparamo-nos com um objeto que se mostrou muito interessante: o cromatógrafo a gás. De fabricação nacional e relativamente recente, sobre ele havia poucas informações. A curiosidade e a possibilidade de entrar em contato com o inventor nos levariam a querer investigar mais sobre o fabricante, sua história e, posteriormente, utilização no Instituto de Engenharia Nuclear. Em seguida, achamos necessário também conhecer as circunstâncias que levaram à musealização da Coleção IEN, tema que será tratado no Capítulo 3 desta pesquisa.

Os principais objetivos desta dissertação são analisar como uma coleção de objetos de C&T musealizados se constitui em fonte de estudo para a documentação museológica, tendo como foco principal a investigação de um dos objetos de C&T (o cromatógrafo a gás e seus acessórios) e, também, a trajetória profissional de seu inventor (Rêmolo Ciola). Além disso, desejamos conhecer as relações desse objeto com as práticas científicas no IEN, durante as décadas de 1960 e 1980, e investigar o processo de musealização da Coleção IEN, no MAST.

Para atingir nossos fins, dividimos o trabalho em três capítulos. O Capítulo 1 apresentará uma revisão bibliográfica sobre os estudos de objetos de C&T, bem como analisará alguns conceitos-chave para nossa pesquisa, como objeto, objeto de C&T, coleção, documento, musealização e ciência e tecnologia. Por meio de uma retrospectiva sobre a origem dos museus de ciência e tecnologia e suas propostas narrativas, discutiremos alguns dos problemas decorrentes dos estudos de objetos de C&T musealizados. O Capítulo 2 exporá um breve histórico do Instituto de Engenharia Nuclear, a partir da proposta de criação do então Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq (atual Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) na década de 1950, levando em consideração a inclusão de alguns dos objetos de C&T que integram, atualmente, o acervo do MAST na prática científica do Instituto. Nesse capítulo, também será abordado o contexto da invenção de um desses objetos: o cromatógrafo a gás e seus acessórios, além do desenvolvimento da cromatografia no

Brasil, a partir dos trabalhos pioneiros de Rêmolo Ciola e da empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda. Já o Capítulo 3 nos informará sobre as características gerais da Coleção IEN e considerará o processo de aquisição e de musealização dos objetos de C&T, assim como do novo papel que essa coleção assumiu dentro do acervo do MAST.

CAPÍTULO 1

AS COLEÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - ALGUNS CONCEITOS

1 - AS COLEÇÕES DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA – ALGUNS CONCEITOS

Quando havia alguma visita no laboratório, indicavam o meu escritório: “Aqui está nosso cromatógrafo de alta pressão, aqui nosso filósofo residente, lá, nosso espectrômetro de massa”. Foi então que comecei estudar seriamente aquele mundo estranho.

BRUNO LATOUR & STEVE WOOLGAR⁴

O mundo dos laboratórios parece revelar a “estranheza” que rodeia o universo dos pesquisadores que se confrontam com os estudos sobre esses espaços e objetos de ciência e tecnologia (C&T)⁵. Esse “estranho” universo tem despertado cada vez mais a curiosidade dos pesquisadores das áreas de História da Ciência, Museologia, entre outras. Diante dessa “estranheza”, desde as últimas décadas do século XX, pesquisadores têm defendido a importância desses estudos para o entendimento do desenvolvimento da ciência.

De acordo com Marta Lourenço e Samuel Gessner (2012, p. 728), pesquisas sobre instrumentos científicos, por exemplo, criariam um novo papel para a História nos museus de ciências, bem como exposições mais significativas e contextualizadas e programas educacionais mais eficientes.

Muitos dos objetos de ciência e tecnologia em desuso ainda se encontram “abandonados” nos porões de instituições de pesquisa e ensino, excetuando talvez os museus de ciência⁶. Na maioria dos casos, esses objetos “sobreviventes” também passaram por processos de descontextualização da prática científica ou de “canibalização”, tornando difícil seu estudo (JARDINE, WILSON, 2013, p. 633).

A publicação da obra *Conceitos-chave da Museologia*, de André Desvallées e François Mairesse (2013), explica como se dá a construção desse “objeto de museu” ou “museália”:

Os naturalistas e os etnólogos, assim como os museólogos selecionam geralmente aquilo que eles já intitulam como “objetos” em função de seu potencial de testemunho, ou seja, pela qualidade das informações (indicadores) que eles podem trazer para a reflexão dos ecossistemas ou das culturas que se deseja preservar. (DESVALLÉES; MAIRESSE, 2013, p. 68)

⁴ LATOUR; WOOLGAR, 1997, p.17.

⁵ Conforme destacaremos neste trabalho, utilizamos o conceito operacional de “objetos de ciência e tecnologia” (ou objetos de C&T) adotado pela Coordenação de Museologia do MAST como uma forma de ampliação do espectro de pesquisa em História das Ciências nos museus. Estão incluídos nessa noção não apenas os instrumentos científicos, mas também máquinas, equipamentos utilizados para o ensino e divulgação da ciência, entre outros (GRANATO et al., 2007, p. 2).

⁶ Na definição de Museus de Ciência estão englobados não apenas os de ciência e técnica, mas também os de história natural e aqueles voltados para campos específicos, como Medicina, Biologia, Arqueologia etc. Esse conceito será melhor debatido neste capítulo.

O objeto de museu, descontextualizado e desfuncionalizado, receberá um valor simbólico e um novo significado dentro do contexto museal. Pomian (1984) utiliza o termo “semióforo” para se referir aos objetos de coleção que não possuem utilidade, mas que são representantes do “invisível” e recebem um novo significado ao serem expostos ao olhar do público (POMIAN, 1984, p. 72). Para Desvallées e Mairesse, (2013, p.68), tais objetos não servem mais às funções às quais eram destinados antes, mas, ao entrarem na ordem do simbólico, são imbuídos de uma nova significação. Assim, de uma forma geral, podemos afirmar que esses objetos acabam incorporando informações únicas sobre a natureza do homem na sociedade⁷ e se tornam representações sistemáticas e coerentes da sociedade e também de seu tempo, passíveis assim de serem estudados.

Nos museus, os objetos podem se apresentar de várias formas: “podem ser artificiais, ou naturais, mortos ou vivos, humanos ou animal, orgânicos ou inorgânicos, únicos ou representativos” (ALBERTI, 2005, p. 561-562). Ao longo de sua vida, os objetos de museu vão adquirindo significados e valores variados, atribuídos por colecionadores, curadores e o público que visita museus. Esses diferentes significados atribuídos por esses diferentes públicos são também datados e localizados no tempo e espaço. No museu de ciência, de acordo com Loureiro et al. (2007), esses objetos podem representar:

[...] um indivíduo (situação paradoxal em que objeto pode representar a si mesmo), um gênero, uma classe, uma família de objetos. Podem representar lugares distantes, fenômenos ou objetos impossíveis de serem deslocados ou inacessíveis à percepção humana (infinitamente pequenos, infinitamente grandes, dispersos no tempo e/ou espaço). (LOUREIRO et al., 2007, p. 2)

Nos museus de C&T, os objetos podem ainda ser classificados de acordo com a sua função ou outro critério. Lourenço (2000) distingue nos museus de C&T os “*objetos históricos*” – que possuem valor documental e são vistos como testemunhos e de alguma forma dão evidência do “progresso” da ciência –, e os “*objetos participativos*” – criados para explicar algum princípio científico em uma exposição. Os primeiros já possuíam uma “vida” anterior ao museu e perderam e ganharam função com o processo de musealização. Já os objetos participativos foram criados para o contexto expositivo e só fazem sentido nesse contexto (LOURENÇO, 2000, p. 44).

⁷ Neste texto, utilizaremos o termo de objeto como sinônimo de artefato, embora conceitualmente não o sejam. Para Susan Pearce (2005, p. 14), os artefatos são produzidos, apropriados ou ressignificados pelo homem e deveriam responder em tese a perguntas tais como: o porquê, como, quando, onde e por quem.

Portanto, o estudo dos objetos⁸ torna possível descobriremos uma série de relações que os cercam, que vão desde o caminho que eles percorreram até os museus e abarca o seu estabelecimento como parte da coleção. O estudo sobre sua “vida”, nesse sentido, também torna possível a compreensão das relações entre pessoa e pessoa, entre objeto e objeto e entre objeto e pessoa (ALBERTI, 2005, p. 561). Assim, podemos afirmar que o estudo sobre a “biografia de objetos”⁹ não apenas é um bom ponto de partida para a apresentação de uma narrativa atraente nos museus, mas também fornece uma espécie de *insight* sobre o papel dos museus na cultura científica e pode ser visto como um prisma através do qual se podem enxergar várias experiências da ciência.

Conforme mencionado por Alberti (2005, p. 567), a biografia também é uma forma valiosa de traçar um debate em torno dos objetos científicos. Desse modo, quando estudamos objetos musealizados, podemos acompanhar descritivamente o deslocamento e as transformações dos objetos materiais, através de variados contextos sociais e simbólicos que existem em coleções e museus. Isso nos possibilita entendermos a própria dinâmica da vida social e cultural, seus conflitos, suas ambiguidades e paradoxos (GONÇALVES, 2007, p.15).

Nesta dissertação, preferimos o termo “objeto de C&T” a “instrumento científico”. O primeiro é um conceito operacional criado e utilizado pela Coordenação de Museologia do MAST¹⁰, enquanto que o último é datado, ou seja, limitado no tempo. Além disso, acreditamos que o termo “objeto de C&T” é mais apropriado para nosso trabalho, pois é mais abrangente e não engloba apenas instrumentos científicos, mas também outros objetos utilizados para o ensino e a produção de ciência.

Segundo Granato et al. (2007, p. 2), os objetos de C&T não são simplesmente um “grupo de objetos de ciência e tecnologia, mas sim um grupo especial desses objetos, artefatos que foram incorporados ao acervo de um museu”. Nos museus de C&T, de uma forma geral, esses objetos passam por um processo de agregação de novos valores, que aqui entendemos como parte do processo de musealização, tornando-se documentos/testemunhos da ciência e tecnologia.

⁸ Que neste trabalho compreendemos como musealizados.

⁹ Neste trabalho utilizamos o termo “biografia dos objetos”, tal como por Samuel Aberti (2005) em seu texto.

¹⁰ O termo aparece pela primeira vez em Granato et al. (2007) é adotado como uma proposta de ampliação do conceitos já existentes a partir das atividades de documentação museológica da coleção de instrumentos científicos do MAST e também em função da necessidade de pesquisar o acervo do museu (GRANATO et al., 2007, p.2).

Já o termo instrumento científico quase sempre está associado à função de medição. Citando o Dicionário Oxford, Liba Taub (2011) define o termo “instrumento” como o “dispositivo cuja função principal é responder a uma questão física ou fenômeno, e que é responsável por registrá-lo ou medi-lo, ao invés de realizar um efeito” (TAUB, 2011, p. 691). Os instrumentos, nessa perspectiva, podem funcionar com pouca intervenção do homem, mas, mesmo que se reconheça que tenham certa autonomia, ainda necessitam de seres humanos para o seu funcionamento. A denominação “instrumento” pode conferir também aos seus usuários um status profissional ou caracterizar uma disciplina particular. De acordo com a autora, um “instrumento” pode se distinguir de uma ferramenta, pelo fato de ser usado para o trabalho mais delicado ou para fins artísticos ou científicos. Existe também uma distinção no universo dos instrumentos científicos presentes em coleções de museus. Alguns deles foram encomendados especificamente para uma coleção¹¹, enquanto outros foram feitos para ser utilizados (e muitas vezes foram) por técnicos em seus laboratórios e institutos e apenas depois recolhidos pelos museus, como é o caso das coleções do MAST de uma forma geral.

Conforme mencionado por Paolo Brenni (2007), até a segunda metade do século XX, os estudos feitos, por exemplo, a partir de instrumentos científicos eram, basicamente, fruto da curiosidade dos eruditos. Isso ocorria devido à escassez de documentação e de fontes, que várias vezes eram esquecidas ou menosprezadas pelos pesquisadores. Muitos desses estudos tinham uma abordagem similar à dos antiquários nos séculos passados ou se tornavam trabalhos extremamente técnicos e especializados, que acabaram levando a uma visão superficial dos objetos e de sua história (BRENNI, 2007, p. 162). A própria maneira como esses objetos se encontravam nas instituições, incluindo museus, contribuiu muito para reforçar essa visão e não incentivava muito os pesquisadores.

O reencontro com os estudos de instrumentos científicos e objetos de C&T ocorreu a partir do final da década de 1970 e início dos anos 80. Naquele período, como mencionado por Brenni (2007, p. 162), passou a existir certa nostalgia e uma preocupação coletiva com relação aos testemunhos da cultura material que fizessem alusão a alguma profissão, monumento, edifício ou qualquer outra coisa que referenciasse uma memória coletiva que podia ser prontamente destruída pelos avanços da modernidade. Concomitantemente a esse processo, os museus de ciência

¹¹ Conforme exemplificado pela Coleção do Rei George III, que pertence ao *Science Museum*, em Londres.

retomariam o complexo processo que envolveria a preservação de tudo aquilo que servisse de testemunho para a história e a difusão da ciência.

Quando estudamos objetos musealizados, podemos acompanhar descritivamente o deslocamento e as transformações dos objetos materiais, através de variados contextos sociais e simbólicos que existem em coleções e museus. Isso nos possibilita entender a própria dinâmica da vida social e cultural, seus conflitos, suas ambiguidades e paradoxos (GONÇALVES, 2007, p.15).

No que se refere ao estudo desses objetos de C&T por parte da História das Ciências, os anos 80 marcariam também uma espécie de revisão historiográfica, por parte da Escola de Edimburgo (Escócia) no estudo de História das Ciências (GRANATO et al., 2007, p. 2). Essa revisão criticava a negligência por parte dos historiadores das ciências, a contribuição dos objetos de ciência ao desenvolvimento científico (*Ibidem*, p.2). Como resultado disso, haveria uma abertura para novos temas de estudo, como a Cultura Material das Ciências¹² e o estudo de objetos de C&T. De acordo com Liba Taub (2011, p. 689), para muitos especialistas, o estudo de instrumentos e coleções de museus forneceria o ponto de partida para o estudo de cultura material das ciências, pois esse tipo de trabalho promoveria uma espécie de rastreamento das relações entre os objetos específicos, outros itens e as pessoas.

Granato et al. (2007) relatam também que podemos localizar os primeiros trabalhos sobre esse tema, nas décadas de 1920 e 1930, com os livros *The Mariner Chronometer*, de R. T. Gould (1923), e *The Astrolabs of the world*, de R. T. Gunther (1932). Os autores informam, ainda, que esses trabalhos enfatizavam os aspectos técnicos e estilísticos, sem contextualizar os objetos no meio social e científico¹³. Outro trabalho clássico que vale a pena ser mencionado é o livro de Maurice Daumas, *Les Instruments Scientifiques aux XVII et XVIII siècle*, escrito em 1953, que discutia tanto o desenvolvimento dos instrumentos como o contexto científico em que foram desenvolvidos (GRANATO et al., 2007, p. 3). Contudo, como mencionado por Granato et al. (2007), na maioria desses trabalhos os instrumentos desempenhavam um papel secundário, porque adquiria o papel de “ilustrador de conclusões” (BRENNI, 2007, p. 162-163), uma vez que a teoria precederia o fato; ou “reforçador de teoria” (GRANATO et al., 2007, p. 4). Somente décadas à frente, essa visão seria alterada.

¹² Segundo Marcus Granato et al. (2007), a Cultura Material das Ciências priorizaria o estudo não do objeto em si, mas as diferentes técnicas e tecnologias contidas nele, bem como por quem e para quem esse objeto foi construído, além de investigar com que finalidade foi criado e quais eram seus usos (GRANATO et al., 2007, p. 3).

¹³ Para uma revisão bibliográfica sobre o tema *Cultura Material das Ciências*, ver artigo de Granato et al., “Objetos de ciência e tecnologia como fontes documentais para a história das ciências”. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências da Informação, 8., 2007, Salvador. *Anais*. Salvador: Enancib, 2007. p. 1 - 16.

Ao discutir a origem desse interesse, Oliveira e Granato (2009) afirmam que, no final dos anos 1970 e nos anos 1980:

[...] novas reflexões estavam surgindo na História da Ciência, chamando a atenção para a ligação do uso de um instrumento ao seu contexto científico, tecnológico, social, cultural ou econômico. Essas reflexões fizeram despertar o interesse pelas coleções científicas, propiciando uma redescoberta do patrimônio instrumental que, há algum tempo, era alvo de preocupações acerca de onde se encontrava e o que havia acontecido com esses objetos, após deixarem de ser usados no desenvolvimento das pesquisas. (OLIVEIRA; GRANATO, 2009, p. 2)

Destacam-se, neste momento, os estudos de Dereck de Solla Price, o criador da expressão “*Big Science*”, que contribuiu muito para o desenvolvimento de uma crítica aos estudos de instrumentos científicos como meras “ferramentas de mediação da ciência” (GRANATO et al., 2007, p. 4). As pesquisas que sucederiam ao trabalho de Price se destacariam por pesquisar objetos antigos, artefatos culturais com uma abordagem descritiva, evolucionista e até mesmo heroica dos objetos (Ibidem, p. 4). Além desses, destacamos também o trabalho de Jules Prown (1982)¹⁴.

Na década de 1990, as pesquisas começaram a se dedicar mais à historiografia dos instrumentos, propondo diferentes abordagens para o estudo das práticas científicas¹⁵. Os artigos de Albert Van Helden e Thomas Hankins (1994)¹⁶, na *Revista Isis*, chamavam atenção para os instrumentos como fontes historiográficas. No mesmo período, James A. Bennet¹⁷, do Museu de História da Ciência da Universidade de Oxford, produzia uma “história das ciências” a partir dos instrumentos científicos e de seu contexto histórico, cultural e intelectual (GRANATO et al., 2007, p. 5). Também merecem destaque os trabalhos de Paolo Brenni, que estudou, entre outras coisas, as modificações dos objetos de ciência a partir da segunda metade do século XX, e Samuel J. M. M. Alberti¹⁸, que defendeu a abordagem histórica dos instrumentos científicos, por meio da chamada “Biografia dos Objetos”, além de E. McClung Fleming¹⁹ e Susan Pearce²⁰, que propuseram novos modelos para o estudo de artefatos e coleções em museus.

¹⁴ Para mais informações, ver PROWN, E Jules. “Mind in Matter: An Introduction to Material Culture Theory and Method”. *Winterthur Portfolio*, 1982, v. 17, p. 1–19.

¹⁵ Para mais informações, ver TAUB, Liba. “Reengaging White Instruments”. *Isis, Focus: The History of Scientific Instruments*, Dez-2011, 102 p. 689-696.

¹⁶ Para mais informações, ver HELDEN, Albert Van; HANKINS, Thomas L. eds. *Instruments*, Osiris, NS, 1994, 9.

¹⁷ James A. Bennet também é conhecido como Jim Bennet.

¹⁸ Para mais informações, ver ALBERTI, Samuel J. J. M. “Objects and the Museum”. *Isis*. V. 96, p. 559-571, 2005.

¹⁹ Para mais informações, ver FLEMING, E. McClung. “Artifact Study: A Proposed Model”. *Winterthur Portfolio*, 9 (June 1974), p.153-173.

²⁰ Para mais informações, ver PEARCE, Susan M. (ed). *Museums, Objects and Collections: a Cultural Study*. Leicester, Londres, Leicester University Press, 1992.

O modelo de Fleming (1974) propunha o estudo dos artefatos a partir de duas ferramentas conceituais de classificação, com cinco propriedades básicas atribuídas ao artefato e um conjunto de quatro operações para serem realizadas sobre essas propriedades. De acordo com o autor, as cinco propriedades básicas fornecem uma fórmula para incluir todos os significados relacionados ao artefato. Para Fleming, essas propriedades são a sua história, seu material, sua construção, seu design e sua função. A história inclui onde, quando foi feito, por quem, para quem e o porquê (FLEMING, 1974, p.154).

O Modelo de Pearce (2005) propõe que, a partir das características materiais de um artefato/objeto, defrontemo-nos com sua história. Essa história pode ser dividida em duas: a do próprio objeto, isto é, os detalhes sobre seu fabricante e manufatura (caso seja possível recuperar), sua utilização em seu próprio tempo e lugar; e a história subsequente na coleção, publicação e exposição (PEARCE, 2005, p. 20).

Além dos trabalhos já citados, podemos acrescentar a essa lista o de Lorraine Daston, que também trabalha a biografia dos objetos, assim como o de Bennett e Alberti, autores que acreditam que a cultura material da ciência²¹ só foi preservada graças aos museus. Em Portugal, podem ser destacadas as pesquisas de Marta C. Lourenço que, em 2000, escreveu sua dissertação sobre instrumentos científicos e museus de ciência, além de Ana Delicado, Samuel Gessner, Fernando Bragança Gil, entre outros, que tratam de temas relacionados a objetos, coleções e museus de ciência e tecnologia.

No Brasil, a pesquisa sobre objetos de C&T ainda é bem recente e se situa, principalmente, no âmbito do Museu de Astronomia e Ciências Afins, em particular na Coordenação de Museologia. Nesse sentido, podemos destacar os trabalhos de Marcus Granato, Claudia Penha dos Santos, Maria Lucia de N. Matheus Loureiro, Janaína Lacerda Furtado e Marcio Rangel. Destacamos, também, as pesquisas de Almir Pita Freitas Filho²² que, desde 1986, desenvolveu temas relacionados ao desenvolvimento da ciência e tecnologia e sobre a importância das oficinas de José

²¹ De acordo com Granato (2007), para essa autora a cultura material das ciências envolve os instrumentos, coleções, arquitetura e modelos. (GRANATO et al., 2007, p. 6).

²² Para mais informações, ver FREITAS FILHO, Almir Pita. *José Maria dos Reis e José Hermida Pazos: fabricantes de instrumentos científicos no Brasil, séculos XIX e XX*. Heera (UFJF. Online), v. 6, p. 138-159, 2011. Ver também FREITAS FILHO, Almir Pita. As “oficinas e armazém de óptica e instrumentos científicos”, de José Maria dos Reis e José Hermida Pazos (negociantes, ilustrados e utilitários em prol do desenvolvimento da ciência no Brasil), Relatório final de pesquisa, Museu de Astronomia e Ciências Afins. Rio de Janeiro, RJ, 1986.

Maria dos Reis e José Hermida Pazos. Em sua tese de 1999, Freitas Filho²³ reforça a importância da ciência e tecnologia para o desenvolvimento econômico nacional. Digna de nota também é a tese de Alda Lúcia Heizer (2005)²⁴ que desenvolve um estudo sobre a relação de um instrumento científico (o altazimute) e as grandes exposições internacionais, dando ênfase à de Paris (1889).

Mais recentemente, podemos destacar as dissertações de Maria Alice Ciocca de Oliveira (2011)²⁵, *A trajetória da formação da Coleção de Objetos de C&T do Observatório do Valongo*, e a de Bianca Mandarino da Costa Tibúrcio (2013)²⁶, que estudou parte da coleção de instrumentos científicos do MAST oriundos do antigo Observatório Nacional do Rio de Janeiro da Comissão Luiz Cruls ao Planalto Central do Brasil. Outro importante trabalho é a dissertação de mestrado defendida por Patrícia Muniz Mendes (2013), que tratou das coleções museológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora. É importante observar, nesse sentido, que a maioria das pesquisas citadas partiu do estudo de objetos e/ou coleções musealizadas e foi realizada no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio (UNIRIO/MAST). Nessa perspectiva, ainda podemos citar a dissertação de Télió Cravo (2013)²⁷, que pesquisou o uso de instrumentos científicos e a confecção de plantas de pontes nas estradas de Minas Gerais, no século XIX.

Nos museus, principalmente os de ciência e técnica, os objetos inventados pelo homem ganham um novo status: o de testemunhos da criatividade e do desenvolvimento da ciência e da tecnologia. No contexto museológico, os objetos de C&T ganham a função de documento, de um testemunho do passado nem sempre tão distante de nós.

De acordo como Waldisa Rússio (1984, p. 161), o processo de musealização ocorreria justamente quando um “objeto é recolhido como testemunho”. Esse objeto

²³Para mais informações, ver FREITAS FILHO, Almir Pita. Difusão e transformação no uso da força motriz por parte da indústria nas décadas de 1860 e 1870. In: FREITAS FILHO, Almir Pita. *Potência e indústria: uma contribuição ao estudo da indústria no Brasil sob a ótica da força motriz*. São Paulo: FFLCH/ USP, 1999.

²⁴ Para mais informações, ver HEIZER, Alda. *Observar o céu e medir a terra: instrumentos científicos e a participação do Império do Brasil na Exposição de Paris de 1889*. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas: 2008.

²⁵ Para mais informações ver OLIVEIRA, Maria Alice Ciocca de Oliveira. *A trajetória da formação da Coleção de Objetos de C&T do Observatório do Valongo*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio: UNIRIO/MAST, 2011, 162 p.

²⁶Para mais informações, ver TIBÚRCIO, Bianca Mandarino da Costa. *Instrumentos científicos, um desafio para os museus: estudo de caso da Comissão Luiz Cruls ao Planalto Central do Brasil*. Dissertação. (Mestre) - Programa de Pós Graduação em Museologia e Patrimônio, UNIRIO/MAST, Rio de Janeiro, 2013. 161 p.

²⁷ Para mais informações, veja CRAVO. Télió A. *Pontes e estradas em uma província no interior do Brasil oitocentista: engenharia, Engenheiros e trabalhadores no universo construtivo da infraestrutura viária de Minas Gerais (1835-1889)*. 2013,349 p. Orientador: Gildo Magalhães dos Santos Filhos. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em História Social. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

passa a assumir o valor de documento e ganha status de fidelidade, pois é a evidência da relação do homem com a realidade e, também, com o meio e o tempo. Nesse sentido, podem e devem ser pesquisados. A musealização envolve diferentes etapas como a seleção, a aquisição, a gestão, a conservação, a pesquisa, a catalogação e a comunicação. Ela consiste em:

[...] um conjunto de processos seletivos de caráter informacional baseados na agregação de valores a coisas de diferentes naturezas às quais é atribuída função de documento e que por esse motivo tornam-se objeto de preservação e divulgação. Tais processos, que têm no museu seu caso privilegiado, exprimem na prática a crença na possibilidade de constituição de uma síntese a partir da seleção, ordenação e classificação de elementos que, reunidos em um sistema coerente, representarão uma realidade necessariamente maior e mais complexa. (LOUREIRO, 2012)

O conceito de musealização definido acima ajuda-nos a compreender não só como se dá a mudança de status (valores) dos objetos de C&T nos museus de ciência e tecnologia, mas nos possibilita entender como se deu a aquisição e a formação da própria coleção. De acordo com Luciana Köptcke e Marcio Rangel (2005):

[...] existe uma intrínseca relação entre o social e o individual no colecionismo. Uma pessoa ao selecionar um objeto como peça de uma série investe-o de valor. Este objeto passa a fazer parte de um “todo” imaginário, onde ocupa um lugar particular segundo uma determinada lógica. Porém, colecionar implica também em um sistema de valores e referências, já vigente, na dinâmica de circulação desses objetos. Desta forma, os objetos escolhidos devem possuir algum valor reconhecido por um grupo de referência (embora não necessariamente hegemônico). Ao entrar na coleção haverá agregação, ou subtração de valor, por um lado, e transformação nos usos e etapas da vida do objeto, por outro. (KÖPTCKE, RANGEL, 2005, p.71)

Neste trabalho, compreendemos que os objetos de C&T musealizados são documentos. Falando sobre as propriedades dos objetos como documento, Ulpiano Bezerra de Meneses (1988) nos lembra de que qualquer objeto pode se tornar um documento, isto é, suporte de informação. Dependendo das questões que propusermos sobre seus atributos, esses objetos podem nos informar algo relativo “à sua matéria-prima e respectivo processamento, à tecnologia e condições sociais de fabricação, forma função, significação, etc.” (MENESES, 1998, p. 4). Portanto, o estudo de objetos de C&T em museus se justificaria pelo potencial de informações que podem ser adquiridas a partir do estudo da sua história e das práticas científicas que permearam a sua existência antes e depois da sua chegada aos museus.

A ideia de tratar os objetos como documento não é necessariamente nova, pois é defendida por diferentes áreas de estudo, como a Museologia, Arqueologia, os Estudos de Cultura Material e Documentação²⁸.

Nos museus, de uma forma geral, o estudo dos objetos/documentos ganha uma nova dimensão e um campo específico de investigação: a documentação museológica. De acordo com Marta C. Lourenço e Samuel Gessner (2012), a documentação em museus de ciências não se refere exclusivamente aos arquivos ou manuscritos: “é mais um processo do que o conteúdo”. Os autores consideram que a documentação museológica está preocupada com o desenvolvimento e uso de informações sobre objetos nas coleções de museus. Para Helena Ferrez (1994), um objeto, ao longo do tempo, perderia e ganharia significados. Essa trajetória precisa ser historicizada e documentada e, com isso, os objetos ganhariam mais informações. Assim, para Ferrez (1994) documentação em museus seria:

[...] o conjunto de informações sobre cada um dos seus itens e, por conseguinte, a representação destes por meio da palavra e da imagem (fotografia). Ao mesmo tempo, é um sistema de recuperação de informação capaz de transformar, como anteriormente visto as coleções dos museus de fontes de informações em fontes de pesquisa científica ou em instrumentos de transmissão de conhecimento. (FERREZ, 1994, p.1)

Desta maneira as funções da documentação museológica seriam o controle de acervos, a recuperação ou localização de itens e a otimização para o uso em pesquisas, para o desenvolvimento de exposições e em outras atividades dos museus, como a difusão do conhecimento. Mas não somente isso. Caberia, também, aos

²⁸Fazendo uma retrospectiva sobre os diferentes pontos de vista sobre o conceito de “documento”, sob o ponto de vista da “Ciência da Informação”, Smit (2008) nos lembra de que documento, tradicionalmente, pode ser definido como “resultante de uma inscrição em um suporte, com ênfase na inscrição textual em um suporte de papel” (SMIT, 2008, p. 11). De acordo com a autora, a ênfase nessa noção se dá através do registro, contudo existem pelo menos duas correntes de pensamento que divergem acerca do que poderia ser considerado um documento.

A primeira delas possui “uma abordagem mais pragmática” (SMIT, 2008, p. 11) do que pode ser considerado documento, compreendendo-o “como um registro primordialmente textual, mas que pode abarcar também documentos audiovisuais”. Essa abordagem, de acordo com Smit (2008), pode ser observada nos primeiros trabalhos de Jesse Shera²⁸ e Louis Shores, que enfatizam o caráter de registro (SMIT, 2008, p. 11-12). Uma segunda perspectiva que adotamos neste trabalho pode ser encontrada nos trabalhos de Paul Otlet (1934), que iniciou seus trabalhos no começo do século XX. Para esse autor, os documentos podem ser vistos pelos pesquisadores de uma forma mais abrangente, ou seja, um universo de documentos não textuais deveria ser considerado, o que incluiria os objetos de museu. Conforme Lena Vânia Pinheiro (2008) nos explica, Otlet “reconhecia os objetos de museus e novos documentos, como a fotografia, cinema, televisão, todos aqueles para ele, tinham um propósito semelhante aos dos livros - conhecimento”. Quanto à documentação, para o autor, seria o “meio de colocar em uso todas as fontes escritas e gráficas do nosso conhecimento” (PINHEIRO, 2008, p. 83). Nesse caso, a ênfase dos documentos estava na função (informação) e não apenas no registro. Otlet definiu documento “na condição de registros escritos, gráficos ou tridimensionais que representam ideias ou objetos e que informam” (OTLET apud SMIT, 2008, p.12).

Anos mais tarde, na década de 1950, Suzanne Briet proporia uma nova dimensão ao conceito de documento, ao defini-lo como “uma evidência que apoia um fato” (BRIET apud PINHEIRO, 2008, p. 84), ou como “qualquer traço concreto ou simbólico preservado ou registrado com o propósito de representar, construir ou comprovar um fenômeno físico ou intelectual” (BRIET apud PINHEIRO, 2008, p. 84).

museus o importante papel de “problematizar” o conhecimento adquirido a partir da pesquisa da documentação museológica e dos objetos musealizados entre o público, seja ele visitante comum ou pesquisador presencial ou da web. Desse modo, a pesquisa, tendo em vista o estudo das representações nos museus, consiste em um campo fértil de investigação.

A investigação sobre a vida dos objetos poderia ser documentada em três etapas, conforme Lourenço e Gessner (2012, p. 6):

- Fase 1: referente ao uso do objeto (o motivo pelo qual foi adquirido, construído e/ou usado);
- Fase 2: relacionada ao momento em que o objeto é considerado obsoleto e substituído por outro (nesse momento, vários acontecimentos podem influenciar o destino dos objetos);
- Fase 3: correspondente ao processo de remoção dos instrumentos científicos que foram considerados obsoletos e seu descarte, o que leva à formação e à aquisição de muitas coleções pelos museus de ciência (LOURENÇO; GESNER, 2012, p. 6.).

Logo, o processo de “documentar” os objetos de C&T que se inicia a partir da escolha de determinados objetos em detrimento de outros não é simples, conforme Funari e Carvalho (2009, p.5), sendo sempre resultante de escolhas políticas que dependem dos profissionais de museus envolvidos e das narrativas que se propõem a partir daqueles objetos.

A pesquisa e a documentação dos objetos de C&T e também das coleções²⁹ em museus se tornariam necessárias para o conhecimento, a divulgação e a preservação dos objetos de C&T, bem como para a preservação de uma memória científica, embora essas ações nem sempre sejam observadas pelas instituições relacionadas ao campo das ciências. Dessa forma, a utilização e o estudo de objetos de C&T e as coleções museológicas de ciência contribuem para que:

o museu de ciência possa cumprir sua função social, entendida, aqui como um recurso cultural essencial da sociedade, onde o visitante pode, através das informações apresentadas e seu conhecimento prévio, formar uma opinião sobre as questões científicas na atualidade. (TIBÚRCIO, 2013, p. 8)

²⁹ Neste texto, entendemos “coleção” como “qualquer conjunto de objetos materiais ou artificiais, mantidos temporariamente ou definitivamente fora do circuito de atividades econômicas, sujeitos a uma proteção especial e local fechado, preparado para este fim e exposto ao olhar público.” (POMIAN, 1984, p. 53)

A chamada Coleção IEN do MAST, que é objeto deste estudo, é composta de 233 objetos de C&T provenientes do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN - RJ)³⁰ e 102 acessórios que foram doados ao Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), entre os anos de 2003 e 2004. Essa parceria firmada entre o MAST e o IEN resultou em um conjunto de objetos oriundos de diversos departamentos do Instituto, entre eles o Departamento de Reatores, Departamento de Física, Departamento de Química, entre outros. A coleção é composta por objetos variados, que datam em sua maioria das décadas de 1970 e 1980, mas existem alguns poucos objetos da década de 1960.

De acordo com Márcio Rangel (2011, p. 149), “o ato de colecionar realça os modos como os diversos fatos e experiências são selecionados, reunidos, retirados de suas ocorrências temporais originais e, como eles receberam valor duradouro, em um novo arranjo”. O que acontece com esses objetos de C&T é que, antes de chegarem à condição de parte da coleção ou de museu, eles foram objetos de uso cotidiano nos laboratórios, foram mercadorias e sua inserção na coleção ou nos museus é apenas um momento na sua “vida”. De acordo com Gonçalves (2007), o processo de deslocamento desse artefato material do cotidiano para os espaços dos museus pressupõe uma categoria fundamental, o “coleccionamento”. Para o autor, basicamente toda “coleção” implica situações sociais, relações sociais de produção, acumulação e consumo de artefatos, assim como diversos sistemas de valores e ideias e sistemas de classificação que os norteiam (GONÇALVES, 2007, p. 24). Assim sendo, de acordo com Sombrio e Lopes (2011, p. 84), “a circulação de objetos, coleções e pessoas, informações, teorias fez e faz parte de processos, em que cada vez mais as práticas científicas têm sido entendidas como forma de comunicação e de comércio, muitas vezes indissociáveis”.

Mas o que poderíamos entender como coleção? O *Dicionário de termos e conceitos da museologia*, de André Desvallées e François Mairesse (2013), define “coleção” como

[...] um conjunto de objetos materiais e imateriais (obras, artefatos, mentefatos, espécimes, documentos, arquivos, testemunhos, etc.) que um indivíduo ou um estabelecimento estatal ou privado, tem se ocupado em reunir, classificar, selecionar e conservar em um contexto seguro, para comunicá-lo, em geral para um público mais ou menos amplo. (DESVALLÉES; MAIRESSE, 2013, p. 32)

No entanto, para que exista uma coleção, deve existir uma coerência significativa entre os itens. Novos tipos de patrimônio também têm alargado o conceito

³⁰ O IEN é um instituto do MCTI, criado em 1962 por um grupo de técnicos especializados na área de energia nuclear da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) como uma unidade de pesquisa dessa comissão que estava ligada à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mais detalhes serão fornecidos no Capítulo 2 deste trabalho.

de coleção tal como aparece na definição do dicionário acima. Sob essa nova perspectiva uma coleção pode ser considerada “uma reunião de objetos que conservam sua individualidade e se agrupam de maneira intencional, segundo uma lógica específica”³¹. Essa definição engloba tanto as coleções museológicas, como as coleções particulares.

Em seu trabalho clássico, Pomian (1984) caracteriza o conceito de “coleção” como: “qualquer conjunto de objetos materiais ou artificiais, mantidos temporariamente ou definitivamente fora do circuito de atividades econômicas, sujeitos a uma proteção especial e local fechado, preparado para este fim e exposto ao olhar público” (POMIAN, 1984, p. 53). Assim, para Rangel, os “objetos museológicos podem ser compreendidos como objetos de museu e na ‘organicidade’ das coleções onde foram depreendidos de suas funções originais” (RANGEL, 2011, p. 149).

Para Pomian (1984), todas as coleções cumprem uma função importante: a “de permitir aos objetos que as compõem desempenhar um papel de intermediário entre os espectadores, quaisquer que eles sejam, e os habitantes de um mundo ao qual aqueles são exteriores” (POMIAN, 1984, p. 67). Desse modo, quando chegam ao museu, os objetos acabam adquirindo “valores” que lhes são atribuídos pelos profissionais de museus (historiadores, museólogos, antropólogos, entre outros), valores que são também decorrentes da narrativa das exposições em que são apresentados.

Quando um objeto, seja ele de qualquer natureza (artística, científica, histórica ou outra), passa a integrar uma coleção, ele já sofreu um processo de ressignificação, de acordo com a seleção e as narrativas propostas pelos profissionais que o escolheram como objeto representativo de uma época ou de uma sociedade. Esses objetos receberam, assim, um novo “valor”³², que não é mais relacionado à função de uso que originalmente possuíam, mas o “valor” do conhecimento histórico, científico e do prestígio de quem os possuiu (POMIAN, 1984, p. 53). Esse prestígio é conferido tanto pelo “olhar” dos pesquisadores, como do público que contempla os objetos nas exposições de museus.

Para Pomian (1984), os objetos e coleções museológicas adquirem um “valor de troca” em função do conhecimento histórico e científico que lhes são conferidos (POMIAN, 1984, p. 54). Conforme Waldisa Rússio (1984), na medida em que atribuímos valores, nós criamos “bens” que constituem o patrimônio suscetível de ser

³¹Para mais informações, ver verbete “coleção” em DESVALLÉES; MAIRESSE, 2013.

³² É o que Paolo Brenni (2007) chama de olhar de “volta”.

adquirido ou transmitido (RÚSSIO, 1984, p. 62.). Essa atribuição de significado e valor é algo cultural.

No Brasil, de acordo com Márcio Rangel (2011 a, p. 5), as coleções museológicas são marcadas pela “heterogeneidade dos bens que as integram”, não só pela falta de clareza de que objetos possuem valor histórico e artístico, mas também pela delimitação de um conjunto de bens no espaço público, determinado através de agentes do Estado. As coleções não seriam apenas um capricho de colecionador, mas fariam parte de um projeto político próprio que, em certa medida, pode ser datado e localizado.

Segundo Marta Lourenço (2000), a importância de se estudar coleções de objetos de C&T está diretamente ligada ao fato de que elas desempenham um papel importantíssimo no entendimento da ciência. Como tentativa de elucidar o problema da identificação da tipologia das coleções científicas, a autora cita dois modelos de classificação de objetos que foram utilizados para o estudo das origens das coleções europeias (LOURENÇO, 2000, p. 49).

O primeiro modelo citado pela autora é o de Turner (1995), que classifica as coleções científicas em quatro tipos: a) coleções privadas de antiguidades; b) gabinete de curiosidades; c) gabinetes de sábios e de cientistas; d) gabinetes de instituições de ensino³³.

O segundo modelo mencionado é o de Leopold (1995), que aponta para dois tipos de coleções: a) coleções de equipamentos científicos de um sábio ou cientista; e b) coleções nas quais o objeto é valorizado enquanto tal, e não como ferramenta do progresso científico (LOURENÇO, 2000, p. 49-50). Muitos pesquisadores discordam desse último tipo, pois a grande maioria dos instrumentos é residual de alguma coleção de investigadores.

No entanto, embora se tenha avançado muito em relação aos estudos de coleções formadas por objetos de C&T, desde a década 1970 dificilmente se chega a conhecer a trajetória dessas coleções nos museus. A grande maioria dos objetos de C&T e suas coleções ainda se encontram em uma espécie de “ostracismo”, à espera de um “descobridor” que mergulhe a fundo na documentação museológica, livros, catálogos históricos e outros documentos textuais para desvendar sua trajetória (CHAIR, 2004, p. 1). Esse problema talvez se justifique pela dificuldade de encontrar e

³³ De acordo com Gonçalves (2007), Turner foi um dos teóricos que estudava o simbolismo dos objetos materiais. Para esse e outros autores, o estudos dos objetos não se reduziram apenas à sua função ou a uma demarcação de sua identidade, mas seria uma forma pelos quais os indivíduos e os grupos sociais expressariam suas identidades e status subjetivamente. Desse modo, seria relevante conhecer a forma, o material, a técnica, a fabricação como as modalidades do contexto de uso. (GONÇALVES, 2007, p. 21)

registrar os caminhos que esses objetos percorreram antes da incorporação aos acervos museológicos.

O impacto da chegada do objeto ao museu sobre o seu sentido e o seu valor pode funcionar de diferentes maneiras. Por um lado, de acordo com Alberti (2005, p. 565), o objeto que foi removido de circulação ganha um prestígio singular e inalienável. Por outro, um espécime raro que se juntou às fileiras de outros “itens incomuns” presentes nos museus pode se tornar apenas um dos milhares de objetos em uma coleção museológica. Nesse caso, segundo Alberti (2005), a proveniência do objeto afeta o seu estado, uma vez que passou a fazer parte da coleção (ALBERTI, 2005, p. 565).

Um problema que pode ser encontrado na pesquisa acerca dos objetos de C&T é a natureza das fontes. Na maioria das vezes, os pesquisadores estão acostumados a analisar fontes textuais e, para isso, já possuem uma ampla metodologia de trabalho. Mas o que dizer dos objetos de C&T como fontes históricas? De acordo com Brenni (2007, p.164), no caso de instrumentos científicos (e no nosso caso de objetos de C&T) contemporâneos, essa dificuldade é ainda maior, pois a multiplicação e a diversidade de tipologias de instrumentos científicos relacionados aos constantes avanços tecnológicos é uma questão que se coloca perante os museus. A cultura do “novo”, do “moderno”, associada à própria dinâmica da ciência e da tecnologia, faz com que muitos instrumentos fiquem obsoletos e sejam descartados em períodos muito curtos, o que não ocorria nos séculos passados quando, além de serem confeccionados para durarem mais tempo, também eram valorizados pelo aspecto estético. Como resultado desse grande descarte, muitas memórias se perderam com os objetos (JARDINE, 2013, p. 736).

Um segundo problema apontado por Brenni (2007, p. 175) está relacionado ao funcionamento dos instrumentos contemporâneos que são verdadeiras “caixas pretas” formadas por processadores e complexos componentes eletrônicos de difícil entendimento para pessoas que não são técnicas ou especialistas, como é o caso da maioria dos museólogos, historiadores da ciência e profissionais de museus. Essa falta de conhecimento geral cria grandes lacunas na documentação museológica³⁴.

Atualmente, a pesquisa sobre instrumentos científicos costuma privilegiar algumas abordagens das fontes históricas, através de conceitos e métodos, como, por

³⁴ Sobre os problemas relacionados à questão da “caixa-preta”, ver JARDINE, Nicolas. “Reflections on the preservation of recent scientific heritage in dispersed university collections”. *Studies in History and Philosophy of Science Part A*, Volume 44, Issue 4, December 2013, Pages 735-743. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039368113000514>> Acesso em: 11/10/2014, p. 2.

exemplo, os estudos de “Cultura Material”. De uma forma geral, os estudiosos de “Cultura Material” parecem concordar que os objetos carregam em si algum tipo de mensagem. De acordo com Upiano B.de Meneses (1998, p. 95), o problema do estudo sobre objetos está em como se inquirir esses objetos para que eles nos dêem a informação e até que ponto os objetos podem nos revelar algo sobre a sua historicidade. Falando sobre a abrangência dos estudos de “Cultura Material”, Bucaille e Pesez (1984, p. 13) nos explicam que:

[...] a expressão específica “cultura material” é apenas uma formulação muito restritiva dos múltiplos aspectos que compõem essa noção e não abarca a sua totalidade: a cultura material é composta em parte, mas não só, pelas formas materiais da cultura. (BUCAILLE, PESEZ, 1989, p.13)

Neste trabalho, iremos utilizar os estudos de Cultura Material (das Ciências) porque acreditamos que, através dessa metodologia, poderemos responder as questões com respeito aos objetos e coleções de C&T em questão.

1.1 – Museus de Ciência e Tecnologia e suas narrativas

Na atualidade, os museus adquiriram um papel-chave nas atividades culturais, pois não representam apenas as identidades nacionais, mas se tornaram responsáveis pela formação de múltiplos discursos e múltiplos sujeitos. Assim, de acordo com Rússio (1984, p. 63), caberia aos museus a importante tarefa de marcar e registrar uma memória que conteria informações para uma ação futura, visto que elas poderiam ser apropriadas por diferentes sujeitos. Tendo em vista essa responsabilidade, e às as ações de coletar, preservar, expor e difundir os elementos da cultura material, esses objetos ganhariam cada vez mais destaque nos nossos dias, pois os museus do ocidente moderno parecem estar “intimamente associados à modalidade de autoconsciência individual e coletiva” (GONÇALVES, 2007, p. 25).

Segundo nos explica James Secord (2004, p. 654), desde a gênese dos Museus de C&T, essas instituições sempre estiveram ligadas ao imaginário e ao discurso de “aprender com o passado para inspirar o futuro” e, nesse sentido, as coleções seriam o principal elo entre as conquistas do passado e o que a sociedade espera do futuro.

No entanto, nem todos fazem a mesma ideia do que venha ser um Museu de Ciência e Tecnologia. Se para Fernando Bragança Gil (1988, p. 72) a ideia de museu depende do “ambiente cultural em que se encontra a instituição”, podemos afirmar que

uma das explicações para esse problema provavelmente está relacionada à polêmica em torno da dificuldade de se conceituar o que venha ser “ciência” e “tecnologia”, já que esses conceitos nem sempre ficam claros para o público e as instituições museológicas.

Só para termos uma ideia dessa dificuldade, o *Dicionário Básico de Filosofia*, de Hilton Japiassú e Danilo Marcondes (2011), define o termo “ciência” como:

1. (lat. scientia: saber, conhecimento) 1. Em seu sentido amplo e clássico, a ciência é um *saber metódico e rigoroso, isto é, um conjunto de conhecimentos metodicamente adquiridos, mais ou menos sistematicamente organizados, e suscetíveis de serem transmitidos por um processo pedagógico de ensino.
2. Mais modernamente, é a modalidade de saber constituída por um conjunto de aquisições intelectuais que tem por finalidade propor uma explicação racional e objetiva da realidade. Mais precisamente ainda: é a forma de conhecimento que não somente pretende apropriar-se do real para explicá-lo de modo racional e objetivo, mas procura estabelecer entre os fenômenos observados relações universais e necessárias, o que autoriza a previsão de resultados (efeitos) cujas causas podem ser detectadas mediante procedimentos de controle experimental. (JAPIASSÚ; MARCONDES, 2001, p.35)

Como podemos perceber, quanto mais ampla a definição de ciência, maiores são as possibilidades de se incluir uma série de objetos e museus na categoria de objetos de C&T. Esse aspecto dificulta muito não só a coleta, mas também a preservação dos referidos objetos.

A mesma dificuldade ocorre com o conceito de “tecnologia” que, de acordo com Álvaro Vieira Pinto (2008, p. 219), pode possuir pelo menos quatro definições diferentes. De acordo com esse autor, a palavra “tecnologia” pode carregar o sentido de “teoria, de ciência, de estudo, de discussão da técnica, que abrange, nessa última noção, o sentido de arte, as habilidades de fazer, as profissões e, generalizadamente, os modos de produzir as coisas”. Uma segunda definição, apresentada no mesmo texto, assemelha tecnologia à técnica. Uma terceira definição, por sua vez, relaciona a palavra ao “conjunto de todas as técnicas que dispõe uma determinada sociedade, em qualquer fase histórica do seu desenvolvimento”. Por fim, a quarta definição explica que tecnologia é a “ideologia da técnica” (PINTO, 2008, p. 220).

Essa problemática talvez melhor se reflita na definição e na classificação do que venha a ser “Museu de Ciência e Tecnologia”. Em seu trabalho sobre Museus de Ciência em Portugal, Ana Delicado (2009) criou um critério para classificar, minimamente, as diferentes tipologias de museus de ciência. Segundo a autora, os museus podem ser classificados de acordo com múltiplos critérios:

a temática; o tipo de coleção; a abrangência geográfica (museus universais, internacionais, regionais, locais, de casas); o estudo da tutela (público, privado, subdivisões internas) a forma (museus, parque natural/arqueológico/biológico, centros de interpretação, ecomuseus, museus de ar livre, sítios, centros de ciência). (DELICADO, 2009, p. 17)

De acordo com a temática, a autora lista quatro tipologias de Museus de Ciência. A primeira delas – e a que mais nos interessa – engloba os **Museus de Ciências Exatas** (exemplo: Matemática, Física, Química, Astronomia) e inclui os de História da Ciência, Centros de Ciência e Planetários. A segunda corresponde aos **Museus de Ciências Naturais e de Saúde** (como os de Biologia, Medicina, Geologia e Agronomia), englobando os Museus de História Natural, Museus de Medicina, Jardins Botânicos, Zoológicos, Aquários e Parques Nacionais. Um terceiro grupo seria constituído pelos **Museus de Tecnologia**, que inclui Museus de Engenharia, Museus Industriais e Minerais e Museus de Transportes e Comunicações. Por fim, os **Museus de Ciências Sociais e Humanas** (Sociologia, Antropologia, História e Arqueologia), tipologia que abarca os Museus de Arqueologia, Museus de Etnografia e os Parques Arqueológicos (DELICADO, 2009, p. 19).

Existem museus, entretanto, passíveis de ser classificados em mais de uma tipologia, se abordados a partir de suas coleções e propostas narrativas. Segundo Ferrnando Bragança Gil (1988, p. 72), podemos encontrar “diversas situações em que a separação não é nítida quer entre esses dois tipos de Museus [Museus de Ciência Exatas e Museus de História Natural] entre eles e outros, sobretudo os Museus de Antropologia e de Etnologia”.

Atualmente, essa controvérsia também aparece na maneira como o Comitê Internacional para Museus (ICOM) classifica as diferentes tipologias de museus. Essa distinção pode ser observada nos diferentes comitês. Entre eles, podemos citar o *International Committee for Museums and Collections of Science and Technology* (Comitê Internacional para Museus e Coleções de Ciência e Tecnologia – CIMUSET)³⁵; o *International Committee for Architecture and Museum Techniques* (Comitê Internacional para Arquitetura e Museus de Técnica – ICAMT); *International Committee for Museums and Collections of Archaeology and History* (Comitê Internacional para Museus e Coleções de Arqueologia e História – ICMAH); o

³⁵ Fernando Bragança Gil (1988), em seu trabalho sobre Museus de Ciência, nos esclarece alguns dos objetivos do CIMUSET como: 1) Conservar e estudar o espólio material relevante da Ciência e da Tecnologia do passado, de modo a conhecer a sua evolução e integração na história da humanidade; 2) Intensificar a educação científica da juventude, complementando o ensino escolar tradicional; 3) Contribuir para a formação cultural dos adultos no que respeita à compreensão do Universo, bem como para a conscientização das populações sobre as incidências na sociedade, da ciência e da técnica que dela deriva (GIL, 1988, p. 84).

International Committee for Museums and Collections of Ethnography (Comitê Internacional para Museus e Coleções Etnográficas – ICME); o *International Committee for University Museums and Collections* (Comitê Internacional para Museus e Coleções Universitárias – UMAC). Os diferentes comitês do ICOM apontam, entre outras coisas, para a dificuldade em se definir o que é ou não ciência e tecnologia, já que muitos museus classificados entre as referidas tipologias podem conter coleções mistas e representantes tanto de um grupo como de vários outros. Esses diferentes comitês também podem sinalizar a própria luta por espaço dentro do ICOM.

Outro problema para o estudo de objetos de C&T está relacionado à origem controversa dos Museus de C&T. Para muitos autores, como Fernando Bragança Gil (1988) e Ana Delicado (2009), a gênese dessa tipologia de museu vincula-se ao próprio surgimento da ciência moderna. Segundo Delicado (2009, p. 37), os antecedentes dos modernos museus de ciência não são os Museus de História Natural, mas sim as coleções de instrumentos científicos na Europa, a partir do século XVII. Essas coleções tinham por “finalidade a realização de investigações, ensino ou demonstração pública, associadas a observatórios astronômicos, gabinetes de física, laboratórios químicos ou teatros anatômicos” e, como tal, não podiam ser compreendidas como Museus. Os objetos dessas coleções muitas vezes foram preservados por séculos e transmitidos para instituições científicas e/ou universidades como um legado. No caso dessas coleções, o valor de “uso” dos objetos de C&T sobrepujava o seu valor “simbólico”. Somente, no século XX, as coleções científicas receberiam um novo “olhar” graças ao valor simbólico que receberiam pelo período ao qual se reportavam. Para Delicado (2009, p. 37), as coleções constituiriam a base para a criação dos Museus de História Natural, ao adquirirem um valor simbólico, associado ao período a ser celebrado, assim como a exposição destinava-se a valorizar e a legitimar a prática da comunidade científica.

Concordamos com Bragança Gil (1988) que acreditava que museus de ciência e técnica tiveram origem muito mais recente e foram criados com objetivos, em grande parte, distintos dos que conduziram à formação dos Museus de História Natural (GIL, 1988, p. 76-77), pois teriam surgido mais tarde com um objetivo utilitário, já que sua preocupação dominante era a preservação da herança técnico-científica. Essa formação tinha um forte apelo “educativo e divulgador”, que forneceria os meios para tornar compreensíveis as narrativas científicas, de modo a torná-las “elementos essenciais da Cultura” na sociedade contemporânea.

Superando a controvérsia sobre as origens dos museus de C&T, os especialistas parecem concordar que o primeiro museu de C&T, como nós

conhecemos atualmente, surgiu na França, em meio à efervescência dos acontecimentos políticos e econômicos que sacudiram a Europa do século XVIII, como as grandes revoluções. O *Conservatoire National des Arts et Métiers* (Conservatório Nacional de Artes e Ofícios), criado em 1784, na França, por Henri Grégoire, exemplificaria bem o novo interesse pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia aliado à visão de progresso. Por anos, o *Conservatoire* serviu de modelo para outros museus de ciência pelo mundo e acabou assumindo um papel-chave, pois ele era encarado como propaganda espetacular da República Francesa e uma “conquista coletiva” da população pós-Revolução Francesa (POULOT, 2011, p. 17).

A importância do estímulo à aprendizagem para o progresso pode ser notada no discurso de Henri Grégoire, reproduzido por *Anne Lourence Carré*:

Todas as máquinas e ferramentas recentemente inventadas ou aperfeiçoadas irão despertar, como poderão ver a curiosidade, e o interesse em todos os tipos de progresso, principalmente aqueles muito rápidos. É preciso elucidar a ignorância que não têm conhecimento e a pobreza que não dispõe de meios para alcançá-lo [...] Aquele que pode ser apenas um imitador aí retificará sua prática através do conhecimento dos modelos adequados. Aquele que pode ver mais longe estabelecerá aí ponto de contato. (GRÉGOIRE apud BORGES, 2011, p. 7)

Para Henri Grégoire, as exposições de ferramentas e de “instrumentos científicos” deveriam chamar a atenção do público em geral para as inovações tecnológicas, tendo em vista o aperfeiçoamento do homem. Diferentemente dos museus de arte e história, os museus de ciência e técnica se caracterizavam no seu início pela utilização das invocações científicas e tecnológicas para servirem de modelo e de ensino. Bragança Gil (1988, p. 77) nos explica a origem das coleções do *Conservatoire National des Arts et Métiers*:

O acervo do Museu do Conservatório de Artes e Ofícios de Paris foi inicialmente constituído a partir de coleções já existentes em França, sobretudo o gabinete de máquinas do célebre mecânico do século XVIII Jacques de Vaucanson (1709-82), que tinha legado o seu espólio técnico-científico ao rei, bem como objetos apreendidos, durante a Revolução, a emigrados e condenados. Mais tarde, já durante a vigência do Império, deram entrada no Museu os gabinetes do físico Jacques Alexandre Charles (1746-1823) e do relojoeiro Ferdinand Berthoud (1727-1807), assim como fundos provenientes da Academia das Ciências e da Sociedade para o Encorajamento da Indústria Nacional. Outra coleção, da maior importância para a História da Ciência, depositada no Conservatório, foi a dos instrumentos originais do laboratório de Lavoisier. (GIL 1988, p. 77)

Tendo como referências os trabalhos de Bragança Gil, Delicado (2009, p. 37) menciona que os primeiros museus desse tipo eram constituídos por uma exposição contemplativa que valorizava a evolução histórica da ciência, através de objetos

descontextualizados, que, geralmente, eram apresentados ao público por características como sua raridade, estado de conservação e beleza estética. O objetivo dessa exposição era promover a celebração dos conhecimentos fundamentais ou suas aplicações tecnológicas, ou até mesmo servir como uma “espécie de celebração do domínio técnico do inventor” (DELICADO, 2009, p. 37). De acordo com Borges (2011, p. 12), nesse período, os museus de Ciência e Tecnologia eram abastecidos, sobretudo, pelos inventos produzidos para as grandes exposições universais, que serviam de vitrine do progresso científico de cada país. Com o passar do tempo, o museu de C&T foi um dos modelos mais populares de museus que proliferou ao longo do final do século XIX e no início do XX.

No Brasil, autores como Maria Margaret Lopes (1997) e Maria Esther Valente (2008) atribuem a gênese dos museus de ciência com um todo no país ao surgimento do Museu Nacional, em 6 de junho de 1818. Conforme nos esclarece Lopes (1997, p. 15), ao longo do século XIX, outras instituições museológicas contribuíram para a institucionalização da ciência no país. Entre elas, podemos citar o Museu Paraense Emílio Goeldi (1871) e o Museu Paulista (1894). Essas instituições possuíam um forte apelo científico por meio das pesquisas realizadas e também pelo intercâmbio com outros museus.

Posteriormente, no período pós-guerra, o investimento na promoção da ciência em geral no mundo, foi motivado pela disputa internacional da Guerra Fria, bem como por razões econômicas, aliadas ao desenvolvimento industrial e capacitação técnica. Influenciados por esse tecnicismo os museus de ciência seriam marcados por um novo interesse pela relação entre a cultura científica e o público, bem como pelo surgimento de uma nova tipologia de museus de ciência que não possuía necessariamente acervos: os Centros de Ciência³⁶ (Science Center), também chamados de “Museus de Segunda Geração” ou mesmo de “Terceira Geração” (DELICADO, 2009, p. 47).

A partir da década de 1960 e 1970, a própria dinâmica social propôs uma reformulação das instituições museológicas, proporcionando maior democratização do acesso ao público. Como mencionado por Valente (2008), no Brasil, durante o regime

³⁶ Podemos caracterizar os Centros de Ciência conforme nos informa Bragança Gil (1988), por quatro aspectos: a) - Preocupar-se com a apresentação e explicação da Ciência contemporânea, suas aplicações e implicações, eliminando, em geral, das suas exibições, os testemunhos das atividades científicas e técnicas do passado; b) - Ao contrário dos Museus tradicionais de qualquer tipo - em que o visitante está sujeito a normas do gênero “não tocar nos objetos” - o visitante de um “Science Center” é constantemente encorajado a “participar” na exibição, utilizando e manuseando o equipamento que aí se encontra com esse objetivo; c) - As exposições são concebidas e organizadas com fins educacionais em lugar de constituírem coleções de objetos sem ligação entre si; d) - A ação educativa das exposições permanentes e temporárias é complementada por iniciativas paralelas, integráveis nos programas escolares ou destinadas à população em geral (GIL, 1988, p.86).

militar (1964-1985), a percepção de ciência e tecnologia foi sendo incorporada tendo como meta o desenvolvimento. O discurso vigente era de “que o desenvolvimento econômico e social de um país deveria estar atrelado a seu avanço tecnológico, calcado nas suas pesquisas científicas e tecnológicas” (VALENTE, 2008, p. 85). Segundo a autora, embora a educação e a pesquisa fossem elementos-chave para o desenvolvimento da nação, a ênfase dada foi apenas no discurso que a educação deveria estar voltada para o trabalho. A diferença desse discurso em relação aos outros estava na apropriação que os militares fizeram da categoria ciência e tecnologia (VALENTE, 2008, p. 87).

Embora já houvesse desde a década de 1950, surgiu nesse período uma proposta de criação de um museu de C&T no Brasil com características mais interativas, semelhantes aos modelos de Centros de Ciência. Segundo Maria Esther Valente (2008), esse museu seria criado por uma lei sancionada em 1962, pelo então governador Carlos Lacerda (VALENTE, 2008, p. 84) e ficaria conhecido como Museu de Ciência do Rio de Janeiro. Todavia, esse projeto não chegou a ser executado. Nos anos que se seguiram, encontramos outros esforços de implantar uma política de difusão da ciência por meio de *science centers*. Nesse sentido, temos a criação do Planetário do Rio de Janeiro, em 1970, uma das primeiras propostas de Museu de Ciência no Brasil (VALENTE, 2008, p. 86), e a criação do Museu de Ciência e Tecnologia de Salvador, em 1979, hoje conhecido como Museu de C&T da UNEB. Na década de 1980, surgem outras propostas de criação de museus de C&T; entre elas, destacamos o caso do Museu de Astronomia e Ciências Afins (1985), no Rio de Janeiro.

No que tange aos Museus de Ciência, em geral, de acordo com Lourenço (2000, p. 54), as exposições acabam sendo protagonistas de uma narrativa sobre descobertas científicas ou procuram oferecer compreensão ou refutação de uma teoria científica. Podem, ainda, servir como demonstração de alguma lei ou princípio científico para um público que é considerado muitas vezes desinformado. Nesse caso, a escolha de instrumentos científicos para “ilustrar” ou narrar uma história dentro de exposição não deixa de ser uma escolha política e ideológica, pois esses objetos:

são importantes portadores de mensagens e por sua própria natureza de cultura material, são usados pelos atores sociais para produzir significados, em especial ao materializar conceitos como identidade nacional e diferença étnica. (FUNARI & CARVALHO, 2009, p.7)

Segundo Marta Lourenço (2000, p. 54), o objeto científico exposto teria a função de mudar a visão do homem por transformar um sentido restrito, reposicioná-lo

em relação à natureza e forçá-lo a refletir sobre a sua própria condição. No entanto, para Bragança Gil (1988),

o problema não estará tanto nas eventuais sobreposições que possam existir entre as coleções e exposições dos Museus de Ciência e Tecnologia e os de Etnologia mas na atitude em que essas coleções são organizadas, nas ideias que pretendem ilustrar, bem como no caráter mais ou menos exaustivo que elas devem tomar num e noutro tipo de Museu. Poderá, assim, haver, nos dois, sobreposições de objetos ou até de coleções, mas não do papel que eles e elas desempenham na ilustração de uma ideia ou conceito dentro do contexto de uma exposição. Neste gênero de Museus os objetos raramente valem por si próprios, situando-se o seu interesse museológico no uso que deles se faz numa dada exposição; é a natureza desta que decidirá em que tipo de Museu eles devem ser localizados. (GIL, 1988, p. 73)

Para o autor acima, não existe um único objetivo para os museus de ciência, mas vários:

mostrar a evolução da Natureza, do Homem e das suas realizações científicas e técnicas; fornecer informação inteligível sobre o avanço da Ciência e da Tecnologia; fazer despertar no indivíduo, sobretudo jovem, uma vocação destes domínios; educar, no sentido da aquisição de um espírito e mentalidade científicas; contribuir para que o indivíduo não se sinta marginalizado ou temeroso perante a Ciência e a Tecnologia e possa compreender, avaliar e julgar os diferentes usos - incluindo os negativos - que delas faz a sociedade contemporânea. (GIL, 1988, p. 74)

Diante disso, recentemente muitos pesquisadores buscaram explicar as principais características das narrativas expositivas dos museus de ciência, de modo a compreender a forma como elas são apropriadas pelo público em geral. Entre eles podemos destacar Francesco Panese (2007, p. 34). Em seu trabalho, esse autor procura explicar de que forma os objetos científicos são utilizados nos museus, tomando quatro características apresentadas por Lorraine Daston (2000)³⁷ que auxiliariam o museólogo em seu trabalho:

Característica	Descrição
<i>Salience</i>	É o processo pelo qual os objetos são produzidos fora da ciência e adquirem um sentido científico, um valor de patrimônio.
<i>Emergence</i>	É a construção de um novo objeto como um conceito ou teoria.
<i>Productivity</i>	Esta característica está relacionada aos objetos cuja relevância tem a ver com o poder de gerar resultados, discussões e implicações.
<i>Embeddedness</i>	É a maneira pela qual os objetos se tornam relevantes quando relacionados e articulados a outros de forma a se tornarem parte de uma rede social e intelectual.

³⁷ Para mais informações, ver: DASTON, Lorraine. *The Coining into Being of Scientific Objects In: EADMEM*. Ed. *Biography of Scientific Objects*. Chicago; London: University of Chicago Press, 2000, v.1.

Essas quatro características dos objetos científicos demonstram que mesmo os menos controversos podem receber novos significados quando são transportados do contexto da ciência experimental para outro, como os museus e suas exposições (PANESE, 2007, p. 32). Diante desses dados, podemos compreender que a inserção desse objeto ou coleção em um museu ou exposição materializa intenções teóricas, em apresentações concretas, estrutura espacial, cenográfica, documental e intelectual (PANESE, 2007, p. 34).

Como podemos observar neste capítulo, o estudo de objetos de C&T musealizados tem grande importância para se repensar o papel da ciência, bem como propor medidas para a preservação da memória científica, além promover narrativas mais interessantes. Isto acontece porque os objetos ganham um novo status, um novo valor que é conferido tanto pelos profissionais de museus, como pelo público que os contempla em uma exposição. Nos museus em geral, especialmente de ciência e tecnologia, os objetos são encarados como testemunhos do passado. O estudo a partir da documentação museológica sobre estes objetos permite-nos um novo olhar sobre a ciência, muito mais aguçado e amplo, principalmente quando utilizamos o arcabouço teórico e metodológico da Cultura Material.

Embora, por muitos anos, o estudo sobre objetos de C&T tenha sofrido muito preconceito e ainda hoje seja tachado por vezes de “estudo fechado” em si mesmo, conforme mencionado por Brenni (2007, p. 164), ele atualmente pode “abrir portas” para a compreensão das relações entre pessoas, objetos e sociedade, a partir dos elos entre o passado e o presente existentes neles, já que os objetos de C&T são testemunhos do pensamento e do desenvolvimento da ciência e tecnologia. Assim, os objetos de C&T podem ser considerados documentos que, quando devidamente pesquisados, informam-nos sobre personagens e instituições.

No entanto, a pesquisa sobre objetos de C&T, de uma forma geral, enfrenta muitos desafios, que vão desde conceituar o que venha ser um objeto de ciência e tecnologia, até a falta de interesse dos pesquisadores, devido à dificuldade de se obter uma metodologia própria para o estudo desse tipo de fonte. Além disso, o desconhecimento da importância desses objetos como fonte para memória da ciência bem como a própria efemeridade da ciência levam ao abandono e à destruição desses artefatos, mesmo antes de poderem ser pesquisados, o que também se constitui um problema. Caberia, então, aos profissionais de Museus de Ciência olhar com novas perspectivas para esses acervos.

Acreditamos também que, por meio do estudo específico de um dos objetos pertencentes a essa coleção – o cromatógrafo a gás produzido pela empresa *Instrumentos Científicos C. G. Ltda.* –, poderemos compreender parte do desenvolvimento da indústria nacional do petróleo e do campo da cromatografia no Brasil. Por outro lado, cremos que a obtenção desses objetos pelo museu torna possível a compreensão de uma importante mudança do processo de aquisição de coleções no Museu de Astronomia e Ciências Afins. Esta pesquisa pretende, entre outras coisas, demonstrar que é possível ter outra perspectiva da ciência no que diz respeito a objetos e coleções científicas musealizadas, a partir do estudo da Coleção IEN e de um dos objetos que a compõe: o cromatógrafo a gás. No entanto, iremos conhecer primeiro o contexto histórico da Coleção IEN e a prática científica.

CAPÍTULO 2

ENTRE OS OBJETOS DE C&T E AS PRÁTICAS CIENTÍFICAS

2- ENTRE OS OBJETOS DE C&T E AS PRÁTICAS CIENTÍFICAS

Não são mais a pedra, ou os astros que cintilam no firmamento em sua presença bruta de coisas naturais, nem mesmo os outros seres vivos, inclusive os semelhantes, mas os aparelhos fabricados tecnicamente que suscitam a admiração e abrem caminho para as reflexões gerais destinados a explicar ao homem a realidade de si mesmo.

ÁLVARO PINTO³⁸

Como já vimos no Capítulo 1 desta dissertação, os objetos de C&T musealizados podem se constituir em elementos essenciais para compreensão de “eventos históricos, científicos, artísticos e tecnológicos e sua influencia nos processos socioculturais” (LOPES, 1997, p. 33.) levando em consideração suas propriedades como documento. Nos museus de C&T, esses objetos que sofreram o processo de musealização nos informam sobre a natureza do homem na sociedade e também nos possibilitam a compreensão de que os artefatos possuem valores, importância e um caráter particular que se encontra em algum lugar entre o objeto em si e as práticas científicas (Ibidem, p. 33).

O processo de pesquisa que levou ao estudo da Coleção IEN foi iniciado com a seleção de uma bibliografia corrente sobre objetos científicos recentes, o que levaria à elaboração de uma tabela com várias referências. Para efetuar a triagem das informações adquiridas, foi concebida uma ficha semelhante à “Ficha Técnica do Objeto”³⁹, disponível na base de dados da Coordenação de Museologia do MAST. Nela, foram acrescentados alguns campos para informações históricas gerais sobre os objetos e um campo para bibliografia selecionada, de modo a formar uma futura base de consulta. A elaboração daquela ficha foi necessária porque havia restrições no número de caracteres da ficha original e, também, porque posteriormente seria necessária a incorporação de pequenos resumos que fariam parte da base de dados museológica.

Tendo em vista que existiam muitas lacunas na documentação museológica sobre a Coleção IEN, foram feitos esforços para coletar informações que permitissem uma melhor identificação e classificação dos objetos de C&T, já que isso não foi possível no momento da sua aquisição. Essas informações permitiriam que alguns objetos não identificados ou classificados fossem, posteriormente, alocados adequadamente dentro dos diferentes tipos de classificação adotada pela Coordenação de Museologia do MAST, conforme veremos no Capítulo 3 deste

³⁸ PINTO, 2008, p. 224.

³⁹ Ver Anexo nº 1.

trabalho. Mais tarde, nosso trabalho foi direcionado para a busca de informações sobre a utilização desses objetos de C&T no Instituto de Engenharia Nuclear (IEN).

De acordo com Susan Pearce (2005, p. 18), uma análise da trajetória dos objetos só é possível através de duas perspectivas: a primeira está relacionada à sua utilização (tempo, lugar e história), e a segunda está relacionada à história do próprio objeto, isto é, aos detalhes sobre a fabricação, manufatura, etc. Neste capítulo, tentaremos chamar atenção para esses dois aspectos, considerando, em primeiro lugar, a relação entre a história e o contexto da prática científica do Instituto de Engenharia Nuclear a partir dos antecedentes da sua criação na década de 1950 até meados da década de 1980. Posteriormente, refletiremos sobre os detalhes da manufatura, exemplificada neste trabalho por um grupo de objetos da Coleção IEN constituído por um cromatógrafo a gás e seus acessórios: o programador linear de temperatura, o regulador de pressão e a fonte de alta-tensão.

2.1 – Uma breve história do IEN (1962-1985)

Em plena Guerra Fria⁴⁰ e para consolidar seu domínio nos países periféricos latino-americanos, os EUA desenvolveram uma série de programas que permitiam o desenvolvimento de novas tecnologias mediante o treinamento de técnicos nos EUA. Entre as iniciativas, podemos destacar o programa “Átomos para a paz”, que promovia o aperfeiçoamento de técnicos da área de Energia Nuclear em vários laboratórios e institutos americanos, entre eles o *Argonne National Laboratory*, nos EUA (MAST, 2006, p. 111).

Durante a década de 1950, “os Estados Unidos exerciam total supremacia no campo tecnológico-industrial, particularmente no setor da energia nuclear”. Diante desse contexto, alguns países, entre eles o Brasil, desejavam desenvolver uma política científica e tecnológica autônoma no campo da energia nuclear, embora soubessem que por um tempo continuaria havendo uma grande dependência tecnológica dos norte-americanos. Segundo Costa (s.d., p. 1), esse desejo por autonomia foi uma das principais motivações para a criação, em 1951, do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq)⁴¹. Durante seus primeiros anos de existência, o novo órgão tentaria pautar a sua política no princípio da autonomia, apesar da forte

⁴⁰ Denomina-se Guerra Fria o período entre os anos de 1945-1991, quando Estados Unidos e União Soviética disputavam a hegemonia política, econômica e cultural do mundo, dividindo-o em dois blocos econômicos: o capitalista (liderado pelo EUA) e o Socialista (liderado pela antiga URSS). FGV- CPDOC. O Brasil de JK > Guerra Fria. Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/JK/artigos/PoliticaExterna/GuerraFria>>. Acesso em: 13/08//2014.

⁴¹ O Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) teve seu nome mudado para Conselho Nacional de Desenvolvimento e Pesquisa em 1971, no entanto manteve a sigla.

oposição de uma ala pró-americana existente nos meios científicos e governamentais brasileiros.

Em 1953, o governo dos EUA, na figura do presidente Dwight David “Ike” Eisenhower⁴², propôs às Nações Unidas o programa “Átomos para Paz”, que possuía alguns objetivos bem específicos, como recomendar aos países membros das Nações Unidas a utilização da energia nuclear para fins pacíficos. O programa visava a restringir e a controlar o acesso e a utilização das tecnologias de produção de armas nucleares aos “países amigos”, devido ao receio do crescimento do socialismo e da utilização das armas nucleares, tanto nas Américas como na Europa. Esse temor pode ser observado na fala do presidente D. Eisenhower, na Conferência da ONU, em 8 de dezembro de 1953:

[...] O segredo [da produção de armas e insumos nucleares] também é conhecido pela União Soviética.

A União Soviética nos informou que nos últimos anos, dedicou vastos recursos à produção de armas atômicas.

Durante este período, A União Soviética explodiu uma série de dispositivos atômicos, incluindo pelo menos um, que envolveu reatores termonucleares.

Se ao mesmo tempo, os Estados Unidos é possuidor do que poderia ser chamado de um monopólio do poder atômico, esse monopólio deixou de existir há vários anos. Portanto, embora tenhamos começado mais cedo, o que permitiu acumular o que é hoje uma grande vantagem quantitativa, a realidade atômica atual compreende duas realidades de importância ainda maior:

Em primeiro lugar, o conhecimento que agora é possuído por vários países, acabará sendo compartilhado por outros países [inclusive os inimigos], possivelmente por todos os outros.

Em segundo lugar, mesmo possuindo uma grande superioridade em número de armas, e uma conseqüente capacidade de retaliação devastadora, isso não nos previne, por si só, contra danos materiais, medo e perda de vidas humanas que seriam causadas por uma agressão surpresa. (EISENHOWER, 1953, tradução nossa e grifo nosso)

Já para os países “amigos” e não detentores de conhecimento científico e tecnológico na área de energia nuclear, como era o caso do Brasil, esse programa significaria, na prática, a permanência das condições de países importadores da tecnologia americana e exportadores de matérias-primas, como Urânio e Tório, conforme indica o mesmo discurso do presidente Eisenhower, em 1953:

[...] Os principais governos envolvidos, até o limite do que é permitido pela prudência elementar, poderiam começar agora a fazer contribuições comuns dos seus estoques de urânio normal e materiais físséis para a Agência Internacional de Energia Atômica. Seria de se esperar que tal Agência fosse criada pela sob a égide das Nações Unidas.

⁴²David Eisenhower governou os EUA entre os anos de 1953-1961. Para mais informações, ver a íntegra do discurso no Anexo nº. 2.

A Agência de Energia Atômica poderia ficar responsável pela captação, armazenamento e proteção da contribuição de materiais fisséis e de outros materiais. A engenhosidade de nossos cientistas proporcionaria condições especiais de segurança de modo que tal banco de material físsil poderia ficar imune a algum tipo de apreensão surpresa.

A responsabilidade desta Agência de Energia Atômica seria conceber métodos para melhor acomodar esses materiais fisséis, atendendo as atividades pacíficas da humanidade. *Especialistas seriam mobilizados para aplicar a energia atômica às necessidades da agricultura, medicina e outras atividades pacíficas. Um propósito especial seria fornecer abundante energia elétrica nas áreas do mundo sedentas de força. Assim, com esse poder poderiam contribuir para dedicarem um pouco de sua força a serviço de suas necessidades, em vez de para medo da humanidade.*

Os Estados Unidos estariam mais que dispostos - e ficariam orgulhosos de assumir com os outros principais envolvidos - o desenvolvimento de planos, onde, por exemplo, o uso pacífico de energia atômica seria acelerado. (EISENHOWER, 1953, tradução nossa e grifo nosso)

Observamos, no trecho acima, que o incentivo à criação da “Agência Internacional de Energia Atômica” (AIEA) pela ONU serviria para efetivar o controle americano sobre os países periféricos. Como resultado desse polêmico discurso, o programa só seria implantado em 1955, e a AIEA só viria a funcionar a partir de 1957.

Paralelamente aos desdobramentos do “Programa Átomos pela Paz”, Brasil e Estados Unidos assinaram diversos acordos (alguns deles secretos), em 1955. Entre eles, podemos citar o “Programa Conjunto de Cooperação para Recolhimento de Recursos de Urânio no Brasil”, assinado em 1 de Agosto de 1955, que firmava o fornecimento de urânio e outros materiais radioativos aos EUA em troca de cooperação técnica (SANTOS, 2009, p. 87). Mais tarde, outros acordos estabeleceriam a compra de reatores de pesquisa baseados na utilização da tecnologia do urânio enriquecido para os seus laboratórios no Rio de Janeiro, São Paulo e Belo Horizonte, em troca dos mesmos materiais radiativos. Em 1955, seria criada também a Comissão de Energia Atômica⁴³ do CNPq, com o objetivo de propor medidas necessárias à utilização da energia atômica⁴⁴, controlar as atividades referentes a esse tipo de energia, elaborar instruções para o aproveitamento da energia nuclear e opinar sobre a exportação de Urânio e Tório. Essa ação talvez fosse uma espécie de resposta a esses acordos que eram encarados por muitos como danosos ao país.

⁴³ De acordo com Tatiane Santos (2009), o projeto de lei que criava a Comissão Nacional de Energia Nuclear (27/01/55 na 244ª seção) foi do deputado Dagoberto Salles (SANTOS, 2009, p. 81).

⁴⁴ Neste trabalho, utilizaremos o termo energia atômica como equivalente a energia nuclear, embora o último termo tenha substituído o primeiro na literatura científica.

Com o acirramento da controvérsia criada nos meios científicos brasileiros, desde meados da década de 1950 e que perdurou até o final dos anos 60, observou-se a criação de dois grupos distintos. De um lado, havia os que defendiam a importação da tecnologia americana para o desenvolvimento do campo da energia nuclear no país; de outro, estavam os que desejavam o desenvolvimento de uma tecnologia própria, utilizando o Urânio ou o Tório, e que acreditavam que esse era o único caminho para desenvolver uma política científica verdadeiramente nacional.

Paralelamente, em 1956, o então Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), presidido pelo Almirante Álvaro Alberto da Mota Silva, desmembraria a Comissão de Energia Atômica do CNPq, dando mais autonomia. Em agosto de 1962, o governo federal criaria a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)⁴⁵ como autarquia federal, ampliando sua atuação sobre a política nuclear brasileira. No entanto, oficialmente, a CNEM só passaria a funcionar a partir do Decreto n. 51.726, de 19 de fevereiro 1963.

A CNEN acabaria atuando em estreita colaboração com a política nuclear norte-americana. Esse alinhamento com os EUA não foi uma unanimidade no meio científico, mas sim uma opção política adotada pelo governo, apesar de ter criado grande tensão com a ala mais nacionalista que buscava um projeto mais autônomo no campo da Energia Nuclear. Em nosso trabalho, acreditamos que essa opção política foi até certo ponto determinante para os rumos que a Energia Nuclear acabou tomando no país, até mesmo para a formação de técnicos e para a compra de equipamentos no IEN, conforme veremos a seguir.

Ainda no âmbito do programa “Átomos pela Paz”, um grupo de técnicos que havia voltado de estágios e de programas de pós-graduações dos EUA⁴⁶ vislumbrou a importância da criação de um novo instituto para o desenvolvimento de pesquisas no campo da Energia Nuclear, na cidade do Rio de Janeiro. Incentivados pelos novos incrementos que a política nuclear brasileira havia proporcionado a partir da CNEN e também do general Dirceu Coutinho (BIASI, 1979, p. 39) e com o apoio do governo federal, esses técnicos se uniram para criar, em 21 de fevereiro de 1962, o Instituto de Engenharia Nuclear (IEN), como uma unidade de pesquisa da CNEN ligada à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Esse instituto, no entanto, só viria a funcionar em 1963.

⁴⁵ Criada a partir da Lei nº 4.118, de 27 de agosto de 1962.

⁴⁶Esses programas de pós-graduação e treinamentos foram promovidos pela AIEA.

Uma das justificativas para a criação desse instituto era a construção de um novo reator de pesquisa para fins pacíficos, que ficaria conhecido como Argonauta⁴⁷, embora já existissem outros pequenos reatores em funcionamento no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), de fabricação norte-americana. A grande novidade estava em se construir um novo reator com a maior parte de tecnologia nacional juntamente com os técnicos da CBV Indústria Mecânica⁴⁸. Os pesquisadores brasileiros queriam instalar o primeiro reator com 92%⁴⁹ de tecnologia nacional, tendo como base o modelo americano. Para isso, seria necessária a construção de um instituto (MAST, 2006, p. 111), conforme pode ser visto nas duas fotos abaixo. Nota-se nessa proposta de criação do instituto a forte tendência nacionalista de autonomia na área de energia nuclear, principalmente durante o regime militar (1964-1985).

Figura 1 - Prédio do IEN em construção



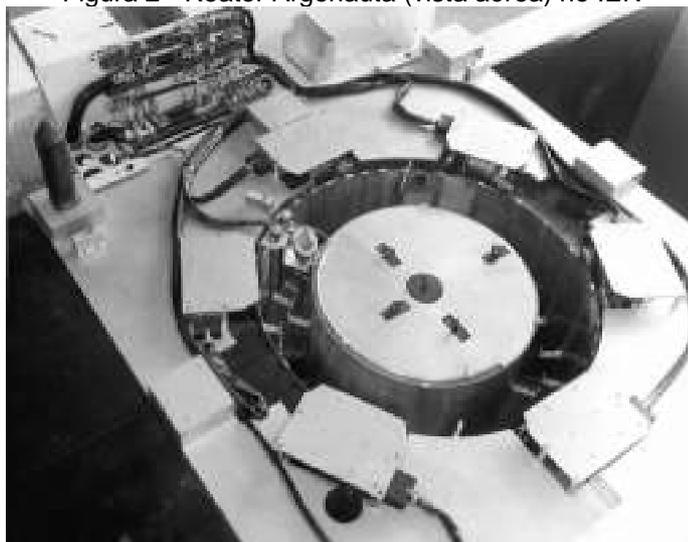
Fonte: Acervo MAST. Sem autoria e data determinadas.

⁴⁷ Nome derivado do Argonne National Laboratory, uma das mais importantes instituições de pesquisa na área nuclear nos EUA, onde umas boas partes dos técnicos do IEN teriam feito sua pós-graduação.

⁴⁸ O nome dessa empresa também aparece na documentação como “Mecânica CBV”, “CBV Mecânica”.

⁴⁹ Esse percentual foi divulgado na página do IEN, no link histórico.

Figura 2 - Reator Argonauta (vista aérea) no IEN



Fonte: Acervo da CMU/ MAST. Sem autoria e data determinadas.

O Instituto de Energia Nuclear foi criado com a missão de promover o bem-estar da sociedade e seu desenvolvimento sustentável por meio de inovações tecnológicas e formação de recursos humanos para os setores nuclear e correlatos. O projeto do reator foi desenhado como apoio da CBV e da empresa Microlab e, em fevereiro de 1965, começou a funcionar em fase experimental, embora só fosse inaugurado oficialmente pelo presidente Castelo Branco, em 7 de maio de 1965 (MAST, 2006, p. 11).

O ano de 1967 seria marcado por uma grande expansão da Instituição que tinha entre seus objetivos realizar pesquisas sobre a aplicação da energia nuclear; produzir radioisótopos; realizar pesquisas e desenvolver materiais para o uso na instituição. De acordo com o Relatório de Atividades do Instituto de Engenharia Nuclear (1967), o IEN estava estruturado da seguinte maneira: Divisão de Reatores; Divisão de Física Nuclear; Divisão de Instrumentação e Controle (que servia de suporte para a construção de uma série de instrumentos de acordo com a necessidade do Instituto); Divisão de Química (que estava sendo implantada); Divisão de Metalurgia e Metalografia; Divisão de Engenharia de Reatores; Divisão de Ensino e Intercâmbio e Divisão de Administração.

De acordo com o Informativo Argonauta, n. 6 de 1982, os anos de 1968 e 1969 foram marcados por um “impressionante crescimento” (ARGONAUTA, 1982, n. 06, p. 1), com o desenvolvimento de cerca de 100 projetos que culminariam com a autorização da CNEM para a criação do grupo de trabalho para estudo de reatores rápidos, em junho de 1969. Segundo o mesmo informativo, n. 9 do mesmo ano, o

grande impulso para a construção desses reatores surgiu quando, provavelmente, Luiz Osório de Britto Aghina e Arthur José Gerbasi da Silva⁵⁰ durante o processo de doutoramento no exterior (principalmente nos EUA) entraram em contato com as novas tecnologias sobre reatores rápidos em 1967 e tiveram a ideia de estudar a viabilidade de implantar esse tipo de equipamento no país, tendo em vista as condições favoráveis à “introdução da energia nuclear no programa energético brasileiro a médio e longo prazo” (ARGONAUTA, 1982, n. 06, p. 1).

Naquela ocasião, o então diretor do Instituto, Mário de D. Amoroso Anastácio, obteve do presidente da CNEN, Uriel da Costa Ribeiro⁵¹, a inclusão do Programa de Reatores Rápidos na Política Nacional Nuclear sob a supervisão do IEN. Isso traria um grande diferencial nas pesquisas e no aporte financeiro, além do estabelecimento de um grupo de estudo na instituição.

As justificativas para o estabelecimento do grupo são descritas no Informativo Argonauta de agosto de 1982:

- a) Consideramos que é de grande interesse para o país e para o IEN, em particular, o início imediato dos estudos sobre reatores rápidos;
- b) Consideramos que a dedicação integral, se possível, do IEN a este problema traria resultados extremamente benéficos, não somente do ponto de vista dos estudos, como também da estrutura do Instituto.
- c) É nossa opinião que dever-se ia iniciar, imediatamente, um programa modesto de reatores Rápidos, sob o ponto de vista da pesquisa exploratória;
- d) Tal pesquisa consiste, principalmente, de trabalhos experimentais visando o treinamento do pessoal técnico-científico e a obtenção de dados preliminares e também de estudos bibliográficos, visitas a instalações no exterior e intercâmbio de especialistas. O objetivo dessa pesquisa seria fornecer um corpo de especialistas em reatores rápidos para poder orientar a Comissão Nacional de Energia Nuclear e a Indústria no desenvolvimento de reatores rápidos. (ARGONAUTA, 1982, n. 09, p. 2).

Na mesma ocasião, foram iniciados os estudos para a adaptação do Reator Argonauta para o Reator Rápido de Potência Zero, o que permitiria novas pesquisas. O ano de 1969 foi marcado por novas necessidades no campo da energia nuclear que surgiram no final da década de 1960, além de uma parceria com *Commissariat à l'Énergie Atomique* da França, para a construção de um Reator Experimental Térmico que seria chamado de Cobra⁵². Foram firmados, também, convênios com a Agência

⁵⁰Na documentação aparecem apenas os nomes Aghina e Arthur, mas acreditamos se tratar do Engenheiro Luiz Osório de Britto Aghina, chefe da Divisão de Reatores e mais tarde diretor do Instituto entre os anos de 1973-1977 e do Dr. Arthur José Gerbasi da Silva (doutor em Ciências Exatas da Terra) que foi chefe da Divisão de Física Nuclear no final da década de 1970 e início da década de 1980.

⁵¹Uriel da Costa Ribeiro era Engenheiro Nuclear. Foi estagiário do Argonne National Laboratory em 1960 e foi professor do Instituto Militar de Engenharia (IME). Foi diretor da CNEM entre os anos de 1966-1969.

⁵²Esse tipo de reator apresenta um espectro ou distribuição de nêutrons rápidos e potência próxima a zero. Também chamado de Zero Power Reator (ZPPR) e de “SPLITTABLE MACHINES”, é um tipo de

Internacional de Energia Atômica (AIEA), Organização dos Estados Americanos (OEA), além de várias universidades estrangeiras.

Quanto à construção de equipamentos para servir de suporte para as atividades do Instituto, cabe notar que o relatório anual do IEN dos anos 1967-1969 registra a impossibilidade de conclusão de vários instrumentos por faltas de peças importadas e de *know-how* de cientistas especializados.

A Divisão de Instrumentação e Controle procura desenvolver novas técnicas, bem como aprimorar as já existentes, na produção de instrumentação nuclear. Dificuldades de importação e verbas insuficientes prejudicam a implantação de diversos equipamentos no Brasil (CNEN: *Relatório*, 1968, p. 6).

O início dos anos de 70 foi caracterizado por uma série de mudanças na estrutura do Instituto. O engenheiro Roberto Gomes de Oliveira (diretor) reduziria ao máximo o número de funcionários que não trabalhavam na pesquisa, gerando muito descontentamento e a saída de alguns funcionários. No período, o IEN foi organizado por áreas: Área I – concentrava a instrumentação e controle; Área II – concentrava engenharia de reatores, proteção radiológica e reatores; Área III – física nuclear, química, metalurgia e metalografia e radioisótopos; e Área IV – administração. Segundo o Informativo Argonauta, n. 04 de 1983, o ano de 1970 foi marcado pela ênfase no desenvolvimento do Programa de Reatores Rápidos e, também, pela criação do grupo de estudos para o projeto da construção do “Loop” a Sódio que seria construído no IEN até 1971 (ARGONAUTA, 1983, n. 04. p. 1). Para esse projeto, o IEN receberia a consultoria dos Centros de Pesquisa, como Battelle Pacific Northwest Laboratory (EUA), Harwel (EUA) e Commissariat à l'Énergie Atomique (França), que prestaria consultoria na construção do Projeto Cobra.

Em 1972, o Instituto⁵³ foi transferido (mas não extinto) para a Companhia Brasileira de Energia Nuclear (CBTN)⁵⁴, e todos os funcionários e os bens do IEN passaram a pertencer ao CBTN. Naquela época, algumas atividades foram ampliadas, entre elas o projeto de instalação do Ciclotron de Energia Variável⁵⁵ que havia sido adquirido em 1971. Essa máquina seria utilizada para o desenvolvimento de

reator acoplado térmico-rápido. Embora o IEN estudasse vários projetos e modelos de reatores rápidos, foi escolhido o modelo francês ERMINE, que mais tarde daria origem ao projeto COBRA. (ARGONAUTA, 1983, n. 11. p. 2).

⁵³A CBTN era subordinada ao Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – Diretoria de Tecnologia e Desenvolvimento, pelo Decreto Lei 70.885 de 21 de Julho de 1972, assinado pelo então presidente General Emílio G. Médici.

⁵⁴A CBTN foi criada em dezembro de 1971 pela Lei 5.740 de 1º de dezembro de 1971 como uma autarquia ligada ao Ministério das Minas e Energia.

⁵⁵ Ver o glossário.

radioisótopos de vida curta⁵⁶, além de estudos de física de materiais e de física nuclear (ARGONAUTA 1983, n. 12. p. 1). Ademais, foram elaborados projetos para o desenvolvimento e a fabricação de elementos combustíveis para reatores, também chamado de projeto Tecnobrás (Tecnologia de Combustível Brasileiro) (MAST, 2006, p. 111).

No ano de 1974, ocorreu uma importante mudança nos estatutos jurídicos da CBTN e da CNEN. Por meio da Lei 6.189 de dezembro de 1974, a CBTN passaria a se chamar Empresas Nucleares Brasileiras S/A. – Nuclebrás. A lei discriminaria as atribuições da CNEN e da Nuclebrás com respeito ao monopólio nuclear.

No referido período, houve um alargamento das pesquisas e foi adquirido um gerador de nêutrons, além de serem construídos novos laboratórios de física, química e materiais nucleares e organizado um serviço de proteção radiológica. Em 31 de dezembro de 1974, foi instalado, também, um acelerador de partículas de energia variável, o Cíclotron CV-28⁵⁷, de fabricação norte-americana, dando início a novas atividades, entre elas o desenvolvimento de métodos para produção de radioisótopos de meia-vida curta para uso médico e, posteriormente, de radiofármacos⁵⁸ para diferentes fins e a produção experimental para uso médico. O IEN permaneceria como parte da Nuclebrás e só retornaria à gerência da CNEN em 1978 (MAST, 2006, p. 111).

Outros importantes projetos na área de combustíveis leves relativos a elementos combustíveis contendo óxidos mistos de Plutônio e Urânio para o desenvolvimento de reatores rápidos foram os Projetos Eletro Combustível (PEC) e o Reprocessamento de Combustível Irrradiado (ARGONAUTA, 1983, n.12. p. 3).

O Informativo Argonauta n. 12 de 1983 mostra que, durante o ano de 1979, o projeto do “loop” a sódio ficou praticamente pronto. O projeto destinava-se a estudar o sódio como “refrigerante” a ser usado nos reatores rápidos, uma exclusividade do

⁵⁶ O radioisótopo, ou isótopo radioativo, se caracteriza por apresentar um núcleo atômico instável que emite energia quando se transforma em um isótopo mais estável. Essa energia liberada pode ser chamada de “partícula alfa”, “beta” ou “radiação gama” e é detectada por um contador Geiger ou por uma película fotográfica. Tem aplicação na medicina; por exemplo: o isótopo radioativo Tálio pode identificar vasos sanguíneos obstruídos.

⁵⁷ Esse instrumento era “capaz de acelerar quatro tipos de partículas: alfa, prótons, dêuterons e hélio – 3”.

⁵⁸ Radiofármaco é um medicamento marcado com material radioativo. O fármaco exerce essa função como qualquer outro medicamento, só que ao ser marcado com um material radioativo ganha outras funções. Entre uma nova função para o diagnóstico, vai permitir ao médico identificar novas doenças, novos tumores ou o mal funcionamento do organismo. O radiofármaco pode também ser empregado em terapia, para auxiliar no tratamento, utilizando então as propriedades dos materiais radioativos que se somam às propriedades dos fármacos, normal do medicamento. Definição disponível em: Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Disponível em: <<http://www.cnen.gov.br/noticias/noticia.asp?id=96>> Acesso em 11/03/2013.

Instituto na América Latina. Porém, por questões financeiras e de projeto político administrativo da instituição, esse projeto não foi levado à frente.

Nos anos 1980, o IEN daria início à fabricação de radioisótopos para uso médico e farmacêutico com a utilização de aceleradores, fabricação pioneira no país. O Instituto que foi, inicialmente, criado para dar suporte às atividades nucleares no país, adquiriu ao longo dos anos competência para se desenvolver e ampliou a sua atuação nas áreas de “sistema de instrumentação para usinas nucleares e equipamentos para radioproteção, medicina nuclear e pesquisa” (MAST, 2006, p. 111).

No início dos anos de 1980, o IEN estava dividido em Departamento de Apoio Técnico e Científico, Assessoria, Departamento de Física, Departamento de Instrumentação e Controle, Departamento de Materiais e Metalurgia, Departamento de Química e Departamento de Reatores (IEN: Relatório, 1982, p.4).

É interessante destacar que, durante o início dos anos 80, era competência do Departamento de Física, dirigido por Arthur Gerbasi da Silva, a operação e manutenção do Cíclotron CV-28⁵⁹, a análise de dados produzidos pelo Cíclotron e a produção de radioisótopos, entre outras atribuições.

De acordo com o site comemorativo dos trinta anos do Cíclotron CV-28, esse modelo teria sido escolhido porque ofereceria novas possibilidades para a pesquisa, já que existia em operação no país (Rio de Janeiro) outro tipo de instrumento para pesquisas semelhantes (conhecido como gerador *Van der Graaf*). Antes de 1974, as pesquisas básicas realizadas envolviam a aquisição de dados nucleares com a utilização de fontes radioativas que eram importadas juntamente com amostras irradiadas em reator. A compra e a operação desse reator dariam mais autonomia ao país na produção destes insumos

O Cíclotron foi fabricado pela empresa americana “The Cyclotron Corporation” em 1974 e exigiu a construção de um prédio que o abriga até hoje. Acreditamos que a escolha e construção desse acelerador ilustram bem o debate interno e as disputas que envolvem um campo científico.

Analisando a formação e os embates dos campos científicos, Pierre Bourdieu (2004) chama atenção para o fato de que, embora possua certa autonomia, a ciência sofre em maior ou menor grau as pressões externas, isto é, das agências

⁵⁹O Cíclotron CV-28 é uma máquina versátil que pode ser usada para investigações e desenvolvimento de muitos campos, tais como excitação, produção de radioisótopos, estudos de reações nucleares, ciências dos materiais e outros. Embora tenha sete linhas de feixes externos disponíveis, no início dos anos 80, apenas três estão em operação no interior do Cíclotron (MAIORINO et al., 2004, p 1-2).

financiadoras, dos governos e até mesmo do próprio mercado (BOURDIEU, 2004, p. 12).

No caso da aquisição do Ciclotron CV-28, cremos que essa pressão se concretizava pela significativa influência política e econômica norte-americana na América Latina e, também, no Brasil, durante o regime militar. Apesar do forte discurso nacionalista promovido pelos militares, essa influência seria decisiva para a hegemonia de um projeto científico e político dentro do IEN, exemplificado aqui pela escolha de instrumentos como o Ciclotron. Mesmo que aparentemente contraditórias, essas ações podem ser compreendidas sob o ponto de vista da formação dos campos científicos, conforme veremos mais à frente.

De acordo com informações publicadas sobre o Ciclotron⁶⁰, a utilização do “feixe de partículas” aumentaria grandemente o “espectro de estudos realizados”. Entre as novas atribuições surgiu a análise de dados por radiação e a produção de radioisótopos. Os principais radioisótopos produzidos pelo Ciclotron CV-28 eram o I-1233; Br-77 e TI- 201. O Ciclotron CV-28 era utilizado pelo Departamento de Física, que estava dividido em Divisão de Física, Divisão do Ciclotron CV-28 e Divisão de Radioisótopos. Esta última era responsável pela produção de radioisótopos e radiofármacos e era coordenada em 1981 por Orlando Ferreira Lemos Junior⁶¹. Nas fotos a seguir, podemos observar alguns dos radiofármacos produzidos pelo Instituto e sua utilização.

⁶⁰ *Ciclotron CV-28 do IEN Faz 30 anos*. Disponível em

<http://www.ien.gov.br/noticias/noticias_arquivo/ciclotronfaz30anos.pdf>. Acesso em: 11/03/2013.

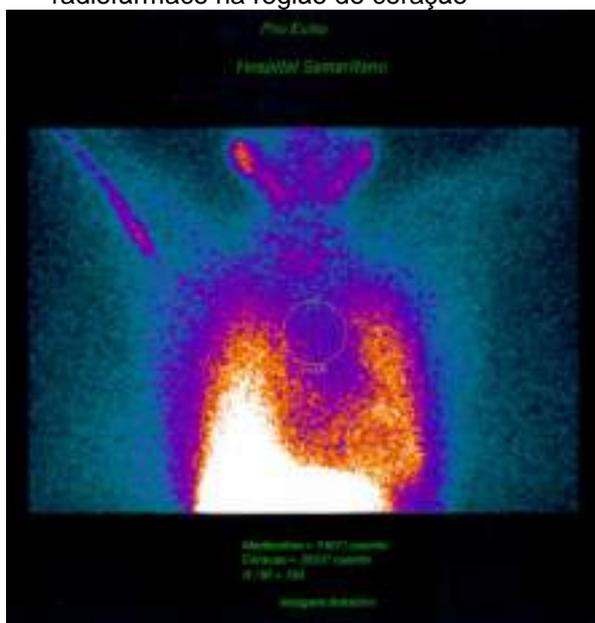
⁶¹ Bacharel em Física em 1964. Obteve o grau de Engenheiro Nuclear no Curso de pós-graduação do Instituto Militar de Engenharia - IME em 1965. Tornou-se Mestre em Ciência e Tecnologia Nuclear, na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - USP em 1969. Tornou-se Doutor em Ciências Físicas na Université de Paris, em 1972. Orlando Ferreira foi incorporado a CNEN em 1966 e, no período 1968-1974, participou na escolha e implantação do Projeto do Ciclotron, CV-28, do Instituto de Engenharia Nuclear, sendo o responsável pelo acompanhamento das instalações prediais e laboratoriais do prédio do Ciclotron. Entre os anos de 1983-87, trabalhou como Servidor Civil Internacional da Organização das Nações Unidas -ONU, no Departamento de Salvaguardas da International Atomic Energy Agency - IAEA, em Viena, Áustria. LEMOS JÚNIOR, [s. d.].

Figura 3 – Alguns radiofármacos produzidos pelo IEN



Fonte: Acervo da CMU/ MAST. Sem autoria determinada.

Figura 4 - Foto realizada a partir da imagem produzida pela marcação de um radiofármaco na região do coração



Fonte: Acervo CMU/ MAST. Sem autoria e data determinadas.

Para auxiliar nas pesquisas no Departamento de Física junto ao Ciclotron CV-28, eram utilizados muitos objetos de C&T, entre eles o cromatógrafo a gás, registrado sob o número que faz parte da Coleção IEN. De acordo com Álvaro S. F de Sousa⁶², o cromatógrafo a gás⁶³ que pertence à Coleção IEN era utilizado desde a década 1970 pelo Departamento de Física. Álvaro também comentou que, quando iniciou seus

⁶²Esclarecimentos prestados por Álvaro S. F. de Sousa, que, no início da década de 1980, era bolsista de Química, Nível Médio na Divisão de Radioisótopos e é atualmente funcionário do IEN e Doutor em Química pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Entrevista concedida a Valéria Leite de Freitas, em 14/09/2011 e disponível na Coordenação de Museologia do MAST.

⁶³ Falaremos mais sobre esse objeto no decorrer deste capítulo.

trabalhos no início da década de 1980, na Divisão de Radioisótopos, encontrou o referido objeto de C&T deteriorado. Contudo, com ajuda de Divisão de Materiais, conseguiu consertá-lo, repondo algumas peças faltantes, substituindo as duas baterias por uma fonte de alta tensão⁶⁴ de maior durabilidade, fabricada em suas próprias oficinas do instituto, provavelmente no Departamento de Instrumentação e Controle. Esse objeto também faz parte da Coleção IEN do MAST, conforme a foto abaixo:

Figura 5 - Fonte de alta tensão



Fonte: Acervo CMU/MAST. Sem autoria e data determinadas.

O cromatógrafo era utilizado para auxiliar nos resultados de pesquisas tanto do Instituto quanto dos alunos de pós-graduação do Instituto de Química e Física da UFRJ, do CBPF e de outros institutos. No ano de 1981, quando Álvaro iniciou suas pesquisas utilizando diretamente os cromatógrafos da C. G. Ltda., a ênfase na utilização do instrumento serviria para obter resultados que embasariam o Programa Nacional de Energia Nuclear. O referido objeto de C&T e seus acessórios foram alguns dos instrumentos que serviam de apoio para as pesquisas feitas a partir do Ciclotron CV-28, na Divisão de Radioisótopos.

Além do Departamento de Física, existia também o Departamento de Instrumentação e Controle. O setor estava em funcionamento desde 1965 e tinha como importante função a fabricação de novos equipamentos para o reator Argonauta e outros setores do instituto. De acordo com o relatório técnico-científico de 1982 do IEN, o Departamento de Instrumentação e Controle participava do estudo de cadeias de medidas nucleares, da fabricação de instrumentação para reatores, da concepção

⁶⁴Ver descrição do objeto no Anexo nº. 4.

e construção de instrumentos, além de fazer a manutenção central e testes de comportamento dos equipamentos e sistemas e, também, da infraestrutura de apoio.

Como parte do trabalho produzido pelo Departamento de Instrumentação e Controle voltado para a investigação nuclear, podemos citar o caso do fluorímetro digital, modelo 5015⁶⁵, que faz parte do acervo do MAST e foi idealizado por Hilton Andrade de Mello, chefe do Departamento de Instrumentação e Controle do IEN no início da década de 80. O relatório institucional de 1981 (IEN: Relatório, 1981, p. 87) mostra que o protótipo original que havia sido fabricado com o patrocínio do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) continuava em uso no Departamento de Química. O instrumento era “uma unidade utilizada para determinação do teor de Urânio em amostra mineral, utilizando o fenômeno de fluorescência do Urânio quando excitado por radiação ultravioleta” (IEN: Relatório, 1982, p. 98). Segundo o relatório de 1981, o protótipo foi utilizado sem problemas durante um ano no Departamento de Química do IEN (IEN: Relatório, 1981, p. 87). No ano seguinte, devido aos bons resultados obtidos, a CNEN encomendaria mais dez e subsidiaria sua construção (IEN: Relatório, 1982, p. 98).

O interesse do CNEN na fabricação do instrumento é confirmado no relatório técnico de 1984:

Em prosseguimento ao projeto para nacionalização de equipamentos de interesse na área nuclear, a CNEN/IEN desenvolveu e construiu fluorímetros digitais para a análise quantitativa de urânio. O interesse da CNEN na produção desse equipamento no Brasil é justificado pela *dificuldade de importação de equipamento, aquisição de peças de reposição*, como também por tratar-se de um aparelho indispensável para controle analítico de Urânio, particularmente em análise de minério, análise ambientais e análise de controle de qualidade. (CNEN: *Relatório*, 1984, p. 15, grifo nosso).

Como podemos observar no trecho grifado acima, a Lei de Reserva de Mercado⁶⁶, possivelmente, constituía-se em entrave para o desenvolvimento e aquisição de novos equipamentos para as unidades da CNEN. A única solução viável naquele momento seria a construção de equipamentos similares aos importados com tecnologia própria. O fluorímetro digital se constituiu em um ótimo exemplo dessa prática bastante comum nos institutos durante o período militar. Encontra-se sob a guarda do MAST um exemplar desse modelo de fluorímetro digital registrado sob o número 2006/1874 a, b, c, d, e, f, procedente do Centro de Tecnologia Mineral (Cetem). É importante ressaltar, nesse sentido, que, no ano de 1985, foi inaugurado um novo Departamento de Instrumentação e Controle no IEN e, possivelmente, a

⁶⁵ Ver Anexo nº. 5.

⁶⁶ Mais detalhes sobre essa lei serão abordados mais à frente neste capítulo.

maior parte dos instrumentos desse departamento que fazem parte da coleção do MAST foi fabricada antes daquela data.

Como um capítulo à parte, podemos destacar a Divisão de Ensaios pertencente ao Departamento de Materiais e Metalografia. A Divisão, chefiada por Benedito Fideles da Silva⁶⁷, no início dos anos de 1980, era responsável por fazer várias medições e registrar, fotograficamente, todos os acontecimentos referentes à instituição. A maior parte da chamada Coleção IEN do MAST é formada pelos objetos que foram retirados de um dos dois laboratórios de fotografia pertencente a essa divisão que foi desativada no início dos anos 2000.

De acordo com a entrevista de Waldir Gante⁶⁸, que trabalhou no laboratório de fotografia desde o início dos anos 80, o setor era responsável não só pelo registro de ensaios científicos, mas também pela produção de fotografias de funcionários para documentos de identificação, eventos na instituição e experimentos das pesquisas dos alunos e funcionários do Instituto para divulgação de trabalhos. De acordo com Waldir, muitas vezes trocava-se, informalmente, um serviço de fotografia com outra instituição pública por materiais novos para o laboratório. Isso ajudaria a explicar a grande quantidade de objetos de fotografia sem uso, acompanhados das embalagens originais que foram encontrados na ocasião da doação da Coleção IEN. À Divisão de Ensaios, também, couberam a medição e o registro da radiação encontrada nas vítimas do acidente nuclear de Goiânia, em 1986, *in locus* e também no Hospital Naval Marcílio Dias (RJ), para onde foram levadas as vítimas do acidente⁶⁹.

Vale a pena mencionar que em 1981, o Departamento de Metalurgia e Metalografia⁷⁰ desenvolvia em seu Laboratório de Desenvolvimento de Sistemas Digitais, em parceria com a empresa nacional de equipamentos eletrônicos, Gepeto, um sistema de software. Mais precisamente:

um sistema de desenvolvimento de Software para microprocessadores da linha "Intel 8080 e 8085", fabricados pela Gepeto. Este Sistema é constituído de uma CPU, baseada no processador 8085^a, 64 K de memória, sendo 16K de EFRON com o programa residente e depois 2 unidades de disco flexível de 8" e 2 unidades de 5", uma tele impressora de 300 bauds e um terminal SAGITA de 4800 bauds. (*IEN: Relatório Técnico*, 1981, p. 87)

⁶⁷ Benedito Fideles da Silva era na época engenheiro, Mestre em Ciência pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia na Universidade Federal do Rio de Janeiro. Membro da AIEA.

⁶⁸ Waldir Gante é atualmente tecnologista no laboratório de aplicação de radioisótopos.

⁶⁹ Entrevista concedida a Valéria Leite de Freitas.

⁷⁰ Esse laboratório era chefiado pelo engenheiro Milton Soares.

Fazem parte da Coleção IEN, uma Unidade de Desenvolvimento, nº. 2005/1744⁷¹; e duas unidades de disco (também chamada de unidade de desenvolvimento) 2005/1764⁷² e 2007/1900⁷³, que possivelmente foram desenvolvidas e fabricadas pelos técnicos do Laboratório de Desenvolvimento de Sistemas Digitais em parceria com a empresa brasileira Gepeto, conforme pode ser visto na figura 6.

Figura 6 - Unidade de desenvolvimento



Fonte: Acervo CMU/MAST. Sem autoria e data determinadas.

É interessante notar que muitos desses objetos eram desenvolvidos para atender a uma demanda do próprio instituto. Todavia, também existia uma demanda externa de outros institutos da CNEN e até mesmo de empresas privadas. Por isso, quando surgia um interesse por um protótipo desenvolvido pelo IEN, o instituto podia fabricar uma série de instrumentos para atender a essa demanda específica ou se associar a outra empresa nacional para transferir tecnologia para produção em larga escala.

Em 1982, acrescentou-se mais um departamento ao instituto: o Departamento de Matemática e Computação. Esse setor daria conta da introdução das novidades da informática para auxiliar, principalmente, a área de cálculos das pesquisas produzidas pelos reatores.

⁷¹Ver Anexo nº. 6.

⁷²Ver Anexo nº. 7.

⁷³Ver Anexo nº. 8.

Como podemos observar até aqui, grande parte de objetos de C&T pertencentes a coleções musealizadas, como é o caso da Coleção IEN, pode ser encarada como testemunho das práticas científicas de uma época. O nosso olhar para esses objetos permite-nos compreender a trajetória da ciência de uma forma mais ampla, inserindo-a em um contexto cultural mais coerente, tornando-os parte de patrimônio de C&T. Tal como a proposta de Pearce (2008), nesta seção procuramos chamar atenção para a importância da pesquisa sobre o contexto da prática científica que envolveu a utilização de objetos de C&T para uma melhor documentação museológica. Embora seja amplo e variado o espectro de pesquisa dentro desse tema, desejamos agora enfatizar a trajetória histórica de um dos fabricantes da Coleção IEN, a empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda., a partir da história da concepção do cromatógrafo a gás e seus acessórios: o programador linear de temperatura, o regulador de pressão e a fonte de alta tensão.

2.2 – O Cromatógrafo a gás

Dentre os itens pertencentes à coleção, alguns objetos de C&T chamavam atenção por serem de fabricação nacional. Entre eles, podemos citar o cromatógrafo⁷⁴ a gás (modelo 37 D)⁷⁵ e dois instrumentos associados: um programador linear de temperatura (modelo 23)⁷⁶ e um regulador de pressão, ambos fabricados no final da década de 1970 e início da década de 80 por Rêmolo Ciola e Ivo Gregori⁷⁷ e, posteriormente, uma fonte de alta tensão, que descobrimos ter sido adaptada nos laboratórios do IEN.

O interesse por esse objeto de C&T nasceu a partir da necessidade de informações por parte da Coordenação de Museologia do MAST para

⁷⁴ Em geral, os cromatógrafos a gás são compostos das seguintes partes: a) fonte do gás de transporte, num cilindro de alta pressão, munidos de reguladores de pressão e fluxômetros; b) sistema de injeção de amostra; c) coluna de separação ou coluna cromatográfica (ver glossário); d) detector; e) um eletrômetro e registrador de papel (associado ou não a um integrador); f) compartimento independente para termostatizador para acondicionamento da coluna e do detector e regulação da retrospectiva temperatura. De acordo com o processo descrito por Willard et al. (1974), a análise de cromatografia gasosa consiste na injeção da amostra com o soluto (ver glossário) em um bloco de aquecimento. Essa amostra, depois de ser rapidamente vaporizada, é arrastada pela corrente de um gás de transporte para a coluna cromatográfica que é o “cérebro” do cromatógrafo. Os solutos são absorvidos pela “cabeça da coluna” na chamada fase estacionária e “depois dissolvidos por uma nova porção de gás de transporte” (ver glossário). Com a repetição do processo, a substância se desloca para a saída da coluna com velocidade própria, formando assim uma espécie de identificação para cada substância. Os solutos são eluídos (ver glossário) um após o outro por ordem crescente e penetram em um detector. Se o cromatógrafo possuir um aparelho registrador, os sinais emitidos por esse processo aparecem no papel em forma de picos que identificam o composto químico, enquanto a medição da área desses picos determina a concentração do componente da mistura de substâncias.

⁷⁵ A descrição desse objeto encontra-se no Anexo nº. 3.

⁷⁶ Ver Anexo nº.9.

⁷⁷ Ver Anexo nº. 10.

complementação da documentação museológica. O trabalho foi iniciado por meio de contato com alguns dos ex-funcionários da empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda., Luiz Verga e Antônio Ruiz, que se interessaram pelo tema e se propuseram a fazer a ponte entre a pesquisadora e os ex-sócios da empresa: Rêmolo Ciola e Ivo Gregori.

Posteriormente, foram feitos contatos por e-mail com um dos ex-sócios da empresa, Ivo Gregori, que nos informou a respeito das questões referentes à função do cromatógrafo e seus acessórios, além de narrar parte da história da empresa. Embora os dados fossem suficientes para atender às pendências da documentação museológica, havia algo a mais naquele objeto e em seus acessórios que nos instigariam a investigar.

Após esse contato, buscamos conversar com o próprio inventor do cromatógrafo, Rêmolo Ciola. Nesse ponto, deparamo-nos com nosso primeiro problema: a desconfiança do Ciola e seu filho com nosso trabalho. Embora tenham sido feitos vários contatos com Rêmolo Ciola e seu filho, Rêmolo Ciola Filho, não obtivemos muito sucesso. O falecimento do filho em 16 de novembro de 2009 agravou ainda mais a saúde de Ciola, que viria a falecer em 28 de julho de 2010, gerando nosso segundo problema. Como poderíamos contar a história de um objeto de C&T, se havíamos perdido a nossa principal fonte de pesquisa?

Sem muitas alternativas, recorremos novamente à ajuda de dois ex-funcionários e alunos de Ciola: Luiz Bravo e Silvana Pisani, que nos auxiliaram com informações sobre outros objetos sem referência da Coleção IEN. A partir deles, foi possível a intermediação do contato com a viúva de Ciola, Célia. O resultado dessa pesquisa será revelado mais adiante neste capítulo.⁷⁸

De acordo com o catálogo do modelo 37-S, produzido pela empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda., o cromatógrafo a gás é:

um instrumento de precisão destinado à pesquisa de processos analíticos, pesquisas químicas, análises industriais de rotina e é amplamente utilizado na indústria química e petroquímica, indústrias de solventes, óleos essenciais e perfumes. (*Catálogo Instrumentos Científicos C. G. Ltda.*, 1987)

⁷⁸ Com o decorrer do trabalho, percebemos que não poderíamos documentar um objeto sem conhecer os processos envolvidos na sua utilização. Por isso, fez-se necessário efetuar entrevista com funcionários do IEN que trabalharam na década de 1980 com os objetos em questão. Tentamos desvendar as práticas científicas e os usos dos objetos de C&T no IEN, assim como vimos na primeira seção deste capítulo. No entanto, ainda faltava um terceiro elo neste trabalho, que era justamente abranger o processo envolvido na aquisição do acervo pelo MAST. Essas informações permitiriam ilustrar as três etapas do objeto: a sua criação, a sua utilização no instituto de pesquisa e sua musealização será tratada no Capítulo 3 desta dissertação.

Esse objeto poderia ser utilizado com diferentes instrumentos de acordo com o resultado que se desejasse obter com a análise química, assim como podemos ver na foto que se segue.

Figura 7 – Cromatógrafo a gás, modelo 37-D vista frontal. Coleção IEN



Fonte: Foto de Ivo Almico, em 15/09/2013.

A escolha do cromatógrafo e de seus acessórios como objeto exemplar de nossa dissertação levou em conta a possibilidade de se obter informações sobre os mesmos, bem como a possibilidade de se contatar os seus inventores, já que se tratava de objetos relativamente recentes e de fabricantes nacionais. Essa possibilidade acabou nos atraindo para uma modalidade de pesquisa que ainda não é muito comum no país, a pesquisa acerca de objetos de C&T, conforme podemos verificar no Capítulo 1 deste trabalho.

Os cromatógrafos gasosos necessitam, também, de outros instrumentos que se associem a ele na análise das amostras⁷⁹. Além disso, há a necessidade de um controle da temperatura do injetor, da coluna e do detector, as quais são mantidas por termostatos. Como a temperatura é um fator extremamente importante, grande parte das análises por cromatografia gasosa é feita com programação de altas temperaturas

⁷⁹ Podemos citar entre eles os detectores por ionização em chama (ver anexo) e os detectores de condutividade térmica. Os dados podem ser obtidos através de um registrador potenciométrico, um integrador ou um microcomputador, sendo as amostras identificadas por seus tempos de retenção (ver glossário).

(DEGANI et al., 1998, p. 25.). Com o decorrer da pesquisa sobre a Coleção IEN, percebemos que, entre os objetos de C&T doados pelo Instituto, alguns eram instrumentos que funcionavam associados ao cromatógrafo em seus laboratórios. Dentre eles, podemos destacar um “*programador linear de temperatura*”, que servia para aumentar gradualmente e manter a temperatura das amostras dos compostos para que o técnico conseguisse obter os resultados desejados. Já o “*regulador de pressão*” servia para regular a pressão interna dos gases dentro da “coluna capilar” ou da coluna cromatográfica. Todos esses instrumentos foram fabricados pela empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda., conforme podemos ver nas imagens a seguir.

Figura 8 – Regulador de pressão – Coleção IEN



Fonte: Foto de Ivo Almico, em 15/09/2013.

Figura 9 – Programador linear de temperatura exposto em uma vitrine do saguão de entrada do MAST - Coleção IEN



Fonte: Foto de Valéria Leite de Freitas, em 24/07/2014.

De acordo com Rêmoló Ciola (1985), o cromatógrafo é um importante instrumento usado em análises de cromatografia, que é

um método físico-químico de separação, na qual os constituintes da amostra a serem separados são 'particionados' entre duas fases, uma estacionária de grande área e a outra [móvel], onde um fluido indissolúvel que pescola [passa] através da primeira. (CIOLA, 1985, p.5)

Em geral as análises cromatográficas correspondem a duas fases⁸⁰. Como já dissemos, a cromatografia é um método amplamente usado na indústria química, petroquímica e farmacêutica para a análise de diferentes compostos orgânicos e pode ser dividida em diferentes métodos, segundo o tipo de técnica empregada e instrumentos utilizados para análise⁸¹.

Nesse contexto, poderíamos formular as seguintes questões: qual a importância dos inventos de Ciola e Gregori? Em que contexto eles foram produzidos e utilizados? Até que ponto o desenvolvimento desse instrumento auxiliou o desenvolvimento do próprio método cromatográfico e da indústria do petróleo no Brasil? No decorrer deste capítulo, tentaremos responder a essas perguntas.

2.3 – A cromatografia e suas origens

A cromatografia é um método que possui suas origens incertas e parece causar certa controvérsia no mundo acadêmico. Para alguns especialistas, como Eric Helftmann (1964), a metodologia surgiu com David Talbot Day (1859-1995), graduado em Química e PhD em 1988 pela Johns Hopkins University. Apesar de sua formação, ele ficou mais conhecido por seus trabalhos como geólogo e engenheiro de minas, tendo organizado, nos EUA, o primeiro registro completo de estatística da produção mineral especializado na pesquisa e estudo de depósitos de xisto betuminoso. Seu *Manual da Indústria do Petróleo* teve grande impacto na época (HEFTMANN, 1964, p.3). A forma pela qual suas idéias levaram-no aos “primeiros” experimentos de cromatografia (Difusão Fracionária) foi mais bem demonstrada em seus trabalhos iniciais, apresentados à *Origin of Pennsylvania Petroleum*, a partir de 1887, e pelos seus relatórios lidos antes do Primeiro Congresso Internacional do Petróleo da *Geological Society of Washington*, no ano de 1893 (HEFTMANN, 1964, p.3).

Enquanto estava envolvido em suas pesquisas sobre as relações geológicas do petróleo para a *Origin of Pennsylvania Petroleum*, Day ficou impressionado com as cores da amostra que variavam de preta a esverdeada, avermelhada e,

⁸⁰ Em uma das fases, chamada de estacionária, “é feito o “estacionamento” (ver glossário) de uma extensa superfície hermeticamente embalada dentro de uma coluna” (ver glossário). Nessa fase, a superfície pode ser um sólido ou uma película de líquido que recobre o sólido. A outra fase, chamada de móvel, “consiste no líquido que pescola [passa] sobre a fase estacionária e em volta da mesma” (ver glossário).

⁸¹ Para saber sobre os diferentes tipos de métodos cromatográficos, ver Anexo nº. 11.

ocasionalmente, o branco. Ele sugeriu que as diferenças de cor, viscosidade, peso específico, no enxofre poderiam ser vistas e analisadas através de grandes escalas geradas nos processos de filtrações fracionárias e que esse processo geológico poderia ser reproduzido em seu laboratório (HEFTMANN, 1964, p. 4).

Day fez várias experiências entre os anos de 1898 e 1903 que foram bem-sucedidas. Quando o petróleo passava através de uma camada (ou coluna) fina pulverizada com terra, a cor da fração do composto obtida era muito semelhante à “luz” produzida a partir da destilação do petróleo. O primeiro produto resultante eram os óleos mais pesados seguidos, depois, da geléia de petróleo (HEFTMANN, 1964, p. 3 e 4.). Para Helftman (1964), David Talbot Day sabia que a descoberta desse método de análise de compostos orgânicos seria importante não só para a indústria do petróleo, mas também para a análise de outros processos químicos.

Para autores como Ana Luiza Degani et al.(1998), a cromatografia possui uma história que remonta ao século XVIII, embora não seja reconhecida como cromatografia propriamente dita (DEGANI et al. 1998, p. 1 e 2). Naquele período, o uso era ocasional, pois o método era utilizado em testes feitos por tintureiros, químicos industriais e alguns cientistas envolvidos em pesquisas básicas, como Friedlieb Ferdinand Runge (1795-1867), Christian Friedrich Schönbein (1799-1868) e Friedrich Goppelsroeder (1889-1919) (HEFTMANN, 1964, p. 8). Esse método empregado inicialmente, chamado por muitos de cromatografia de papel (CP), envolvia processos simples e se baseava:

na diferença de solubilidade⁸² das substâncias em questão entre duas fases imiscíveis, sendo geralmente a água um dos líquidos. O solvente é saturado em água e a partição se dá devido à presença de água em celulose (papel de filtro). Este método, embora menos eficiente que a [Cromatografia em Camada Delgada] CCD, é muito útil para a separação de compostos polares, sendo largamente usado em bioquímica. (DEGANI et al., 1998, p. 1- 2)

Contudo, a hipótese mais aceita pelos pesquisadores, entre eles o professor doutor Fernando M. Lanças⁸³, é que a cromatografia surgiu com as pesquisas no início do século XX com o biólogo e químico russo Mikhail Semenovitch Tswett (1872-1919)⁸⁴. A utilização da cromatografia foi descrita em 30 de dezembro de 1901, no 11º Congresso de Médicos e Naturalistas em São Petersburgo, e a primeira publicação foi

⁸² Ver glossário.

⁸³ De acordo com Fernando M. Lanças (1993), “a cromatografia foi proposta como técnica analítica pelo botânico russo Mikhael Tswett há pouco mais de 100 anos; desde então, tem sido aplicada em praticamente todas as áreas do conhecimento humano onde a análise de espécies químicas é necessária” (LANÇAS, 2013, s/p).

⁸⁴ Tswett estudou Biologia e Físico-Química na Universidade de Genebra entre os anos de 1891 a 1896, quando se tornou doutor apresentando um trabalho sobre Fisiologia Celular (HEFTMANN, 1964, p. 8).

feita em 1903. Tswett usou pela primeira vez o termo cromatografia em uma publicação de 1906, no jornal de Botânica alemão *Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*.

A experiência de Tswett que deu origem ao termo “cromatografia” (do grego: “*Kroma*” + “*graphia*”) foi realizada a partir da separação de pigmentos de plantas e consistia em um método de análise realizado por meio da extração de pigmentos pela “passagem de um solvente através de um tubo contendo extratos de plantas” (PACCES et al., 2009, p. 1). O resultado obtido era a separação dos pigmentos em várias “bandas”. De acordo com Paces et al. (2009, p. 1-2), costuma-se atribuir a Tswett o título de “pai da cromatografia descritiva”, sendo sua principal contribuição a criação da “coluna cromatográfica”, na qual a análise é realizada com a observação visual contínua do líquido que sai da coluna – uma vantagem importante, já que em condições adequadas o surgimento do soluto ocorre de forma abrupta (HEFTMANN, 1964, p. 7). Em 1907, Tswett demonstrou sua cromatografia para a Sociedade Botânica Alemã. Contudo, suas pesquisas foram interrompidas com a invasão alemã à Polônia, durante a Primeira Guerra Mundial (HEFTMANN, 1964, p. 4).

Segundo Paces et al. (2009, p. 2), até a década de 1930 existiram poucos avanços na cromatografia que fossem além das experiências iniciais de Tswett. Porém, com o progresso da Química Orgânica e Inorgânica, a cromatografia em papel recebeu um novo e poderoso estímulo, quando foi aceita como parte de um método de rotina laboratorial. Em 1941, dois bioquímicos, Archer John Porter Martin e Richard Laurence Millington Sygne⁸⁵, procuraram melhorar esse método de separação⁸⁶.

As pesquisas bioquímicas foram especialmente beneficiadas pela nova técnica introduzida por Martin e Sygne, pois permitiu a análise de mistura de substâncias relacionadas e a identificação dos componentes individuais em comparação com os compostos de referência. Em 1952, Anthony T. James e A. Martin demonstraram

⁸⁵ Ambos receberam o Premio Nobel de Química em 1952, por seus estudos sobre cromatografia de partição.

⁸⁶ Para isso, eles desenvolveram um método de separação de aminoácidos utilizando “um líquido sobre suporte inerte, com uma fase estacionária, e um segundo líquido com uma fase móvel” (PACCES et al., 2009, p. 2). Em seu artigo sobre a cromatografia em papel, William J. Whelan (1995) descreve o processo da seguinte forma: “Em 1943, um breve resumo de Gordon, Martin, e Sygne descreveu a separação em tiras de papel, das misturas de aminoácidos. Um relatório mais detalhado, em 1944 descreveu como o papel foi irrigado em duas dimensões com os mesmos solventes que tinham sido originalmente desenvolvidas por Martin e Sygne para a partição de cromatografia em colunas de gel de sílica. Os aminoácidos foram revelados por pulverização do papel com ninidrina. As separações foram realizadas numa câmara construída a partir de um cano de esgoto posto em pé apoiado verticalmente em uma pedra, colocadas sob uma bandeja de chumbo, coberta por uma folha de vidro, sobre a qual havia um tina contendo um solvente. Uma das extremidades do papel filtro estava mergulhada nesta solução de modo que o solvente podia descer e gotejamento a partir de o papel. Para evitar a formação de compostos coloridos, foi incluído o fenol no solvente, e a câmara foi inundada com gás e carvão.” (WHELAN, 1995, p. 287).

como poderia ser utilizado um gás na fase móvel para a separação dos compostos voláteis, iniciando uma das definições da partição em cromatografia, passo importante para o desenvolvimento. Devido a essa técnica, Martim e Synge são considerados fundadores da moderna cromatografia líquida (CL). Esses pesquisadores trabalharam com sistemas compostos por fases: uma sólida e duas líquidas (cromatografia de partição).

O dispositivo simples e engenhoso de duas dimensões para a cromatografia em papel foi extremamente útil em trabalhos posteriores (HEFTMANN, 1964, p. 8). Nesse sentido, é importante ressaltar que essas descobertas ocorreram em um período muito próximo dos primeiros trabalhos de Ciola e da construção da primeira coluna cromatográfica no Brasil.

Outro avanço na área de cromatografia pode ser visto com o desenvolvimento das colunas capilares⁸⁷. Nessa perspectiva, podemos destacar os trabalhos de Jean Marie (JM) Detry que, em 1959, trabalhando na empresa *British Petroleum* na Inglaterra, construiu a primeira coluna capilar de vidro, algo que na época não foi muito eficiente, pois perdia suas características depois de algumas análises. Contudo, alguns anos mais tarde, Konrad Grob começou a desenvolver a técnica para manter a estabilidade das “colunas capilares de vidro” que viriam a substituir a “coluna empacotada”⁸⁸ em muitos cromatógrafos, principalmente depois da década de 1980 (PEREIRA; AQUINO NETO, 2000. p. 370).

Podemos destacar também os trabalhos de Marcel Jules Edouard Golay⁸⁹, que propôs outra espécie de coluna cromatográfica, a do tipo “open tubular”⁹⁰, também denominada coluna capilar devido ao pequeno diâmetro quando comparada ao diâmetro da “coluna gasosa”, dando início ao um novo tipo de análise: a cromatografia gasosa de alta resolução (CGAR), que foi muito difundida no Brasil a partir dos anos 80.

Na América Latina, de uma forma geral, a cromatografia tem início na década de 1950 com os trabalhos pioneiros de Rêmolo Ciola, que contribuiu em muito para o

⁸⁷ Ver glossário.

⁸⁸ Ver glossário.

⁸⁹ Marcel Jules Edouard Golay, matemático e físico suíço, inventou as colunas capilares e o sistema infravermelho. Golay se tornou um dos pioneiros no campo da cromatografia gasosa, apresentando a sua teoria da dispersão em colunas tubulares (colunas capilares) e demonstrando sua eficácia no Simpósio Internacional sobre Cromatografia Gasosa em 1958. Golay uniu-se à empresa Perkin Elmer em 1962 se tornando cientista sênior, ajudando a desenvolver a tecnologia de infravermelhos na Perkin Elmer. Nessa empresa, desenvolveu ainda mais a sua “teoria de colunas”. A coluna de cromatografia de gás tubular aberto é a mais popular coluna de cromatografia analítica de gás em uso hoje.

⁹⁰ Ver glossário.

desenvolvimento da cromatografia gasosa (CG) e da catálise⁹¹, importantes áreas da química, responsáveis pela análise de compostos orgânicos voltados para a indústria, principalmente a petroquímica⁹² na América Latina (LANÇAS, 2001, p. 666). A cromatografia gasosa (CG) seria essencial para atender à crescente demanda por análises dessas substâncias.

Nascido na província de Trento, na Itália, em 17 de junho de 1923, Rêmolo Ciola veio ainda criança para o Brasil junto com a família. Anos mais tarde, naturalizou-se brasileiro por conta das leis de imigração durante o governo Vargas, que exigiam a nacionalização para o exercício de cargo público⁹³. Ciola formou-se em Química em 1948, pela antiga Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Tornou-se Master of Science pela Universidade de Northwestern, EUA, orientado por Robert L. Burwell⁹⁴, em 1958. Fez doutorado em 1961, orientado por Heinrich Rheiboldt⁹⁵. Iniciou a sua vida acadêmica como professor assistente de Química entre os anos de 1951 a 1958 no Instituto de Tecnologia de Aeronáutica (ITA), em São José dos Campos, onde desenvolveu o primeiro protótipo de uma coluna cromatográfica (BRAVO; PISANI, 2010, p. 2).

⁹¹ Ver glossário.

⁹² Ver glossário.

⁹³ Durante o primeiro mandato do presidente Getúlio Vargas (1930-1945) e posteriormente durante o seu segundo mandato (1951-1954), a questão da nacionalização dos cidadãos estrangeiros era algo muito importante, tendo em vista o novo modelo de identidade nacional e do nacionalismo que se propunha entre os anos de 1940-1945. As leis de imigração eram uma das formas de o Estado controlar a busca por mão de obra estrangeira que vinha da Europa desde o final do século XIX e posteriormente do Japão. A presença de imigrantes estrangeiros representava um risco em potencial para o Estado, não apenas pela difusão das ideias socialistas, mas também porque alguns estrangeiros eram oriundos de países que, durante a Segunda Guerra Mundial, estavam alinhados com as potências do Eixo, encabeçado pela Alemanha. Ao mesmo tempo, essa política estatal valorizava o trabalhador nacional, fortalecia o papel do líder populista Getúlio Vargas, sem acentuar os problemas sociais já existentes, como o crescimento e o desemprego da população. O nacionalismo que surge nesse período também buscava omitir as diferenças de classe e de gênero, a fim de se obter uma origem em comum e de se "reescrever" um passado capaz de acomodar as diferentes identidades sob o comando de um líder carismático. Portanto, não é de surpreender que, durante os anos 1930 a 1960, tenham sido desenvolvidas várias políticas com cunho essencialmente nacionalista na busca dessa nova identidade nacional, entre elas políticas de fortalecimento da indústria nacional e investimento na formação de técnicos no exterior para superar a defasagem econômica e científica. Para mais detalhes sobre a questão do nacionalismo, ver OLIVEIRA (1990) e, para a História do Instituto de Química, ver SENISE, 2006, p.25.

⁹⁴ Robert Lemmon Burwell Jr. nasceu em Baltimore, Maryland, em 6 de maio de 1912. Ele ganhou seu B.S. no Colégio de São João, em 1932, e seu Ph. D. em Química na Universidade de Princeton em 1936. Burwell foi instrutor em Química na Trinity College (agora Duke University) de 1936 à primavera de 1939, antes de ingressar na faculdade da Universidade de Northwestern, no outono de 1939 como instrutor em Química. Burwell tornou-se internacionalmente conhecido por seu trabalho pioneiro na área de catálise heterogênea. Depois de ser promovido a professor titular em 1952, Burwell presidiu o departamento de Química 1952-1957. Ele foi professor de Química em 1970, cargo que ocupou até sua aposentadoria, em 1980, momento em que se tornou um membro emérito da faculdade. Disponível em: <<http://findingaids.library.northwestern.edu/catalog/inu-ead-nua-archon-1070>>. Acesso em: 27/03/2013.

⁹⁵ Heinrich Rheiboldt era alemão e mais tarde naturalizou-se brasileiro. Químico, com uma produção significativa na Europa, veio para o Brasil por causa do Regime Nazista e a convite do governo brasileiro. Ajudou a iniciar o curso de Ciências Químicas, em 1934, na recém-criada Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras (FFCL) da Universidade de São Paulo (USP) (SENISE, 2006, p. 25).

O sucesso dessa primeira experiência e, posteriormente, do cromatógrafo chamou a atenção da Indústria Química Rhodia⁹⁶, que encomendou a construção de vários cromatógrafos (LANÇAS, 2006), sendo o primeiro deles fabricado em 1960, nas oficinas da Refinaria União. Durante os anos de 1958-1975, Ciola foi diretor científico do Centro de Pesquisa e Exploração da Refinaria União S/A, em Capuava (São Paulo), o que aponta para a grande afinidade entre o desenvolvimento da cromatografia no Brasil e a indústria petrolífera⁹⁷.

Com o *know-how* adquirido na produção de cromatógrafos para a indústria Rhodia, Ciola se associou com seu sobrinho, o engenheiro Ivo Gregori, fundando em 1961 a empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda., que existiria até 1997, quando entrou em falência. A sigla C.G. que acompanha o nome da empresa vem de Ciola (C) e de Gregori (G). A grande contribuição de Ciola está ligada ao pioneirismo no desenvolvimento das colunas cromatográficas e, também, no desenvolvimento de cromatógrafos a gás e líquidos na América Latina, com tecnologia nacional e de menor custo. É importante destacar que essa tecnologia surgiu com apenas poucos anos de diferença dos trabalhos pioneiros de Anthony T. James e A. Martim, em 1952, e da produção de cromatógrafos comerciais nos Estados Unidos (BRAVO; PISANI, 2010, p.1).

Além do seu lado empresarial, Rêmolo Ciola nunca deixou de atuar na área acadêmica. Entre os anos de 1971-1994, foi professor de pós-graduação de Química, nas disciplinas de Catálise, Síntese de Polímeros e Cromatografia, no Instituto de Química da Universidade de São Paulo, e professor de Química Orgânica Industrial na Escola de Engenharia Mauá, entre os anos de 1975 e 1979 (FREITAS; RANGEL, 2010, p. 1). Por sua importante participação acadêmica, Rêmolo recebeu inúmeros prêmios, entre eles o Prêmio Esso da Associação Brasileira de Química (1973); o Prêmio Heinrich Rheinboldt (1978) e o Prêmio Jabuti (ver anexo) conferido pela Câmara Brasileira do Livro, em 1982, pelo livro *Fundamentos da Catálise* (LANÇAS, 2001, p. 666). Recebeu a medalha do Congresso Latino Americano de Cromatografia (COLACRO) e foi membro da Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL), tendo sido também relacionado entre os 125 cientistas internacionais premiados no século XX (BRAVO; PISANI, 2010, p.1).

⁹⁶ A Rhodia é uma empresa multinacional de química de especialidades, com presença no Brasil desde 1919. Atua nas áreas de polímeros, química e em formulações. As primeiras unidades instaladas no Brasil ocorreram em 1921, com a criação da fábrica de produtos químicos e farmacêuticos, em Santo André (SP). Em 1956, implantou a unidade química de Paulínia junto ao polo petroquímico. No ano de 1958 inaugurou a unidade de acetato de vinila, que foi a primeira atividade industrial em Paulínia. Site da Rhodia Disponível em: <http://www.rhodia.com.br/pt/about_us/profile/timeline_latin_america.tcm. Acesso em 27/03/2013>. Acesso em: 20/04/2012.

⁹⁷ *Folha de São Paulo*, São Paulo, 30 de março de 1960, 1º Caderno, p. 2.

De acordo com entrevista concedida por Francisco Radler⁹⁸, diretor e professor do Departamento de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, além de Rêmolo Ciola, outros pesquisadores também se destacaram na área de cromatografia no Brasil e foram muito importantes para o desenvolvimento da Cromatografia no país:

[...] na década de 1960, o Prof. Claudio Costa Neto, já realizava pesquisas de Cromatografia Gasosa, ainda no início de sua comercialização. [...] Os trabalhos da Profa. Carol Collins da Unicamp em CLAE (Cromatografia Líquida de Alta eficiência, a “HPLC”), agora muitas vezes chamada simplesmente de CLE⁹⁹. (RADLER, 2011)

O início dos anos 1980 foi marcado pela expansão das demandas da indústria petroquímica, principalmente da empresa Petróleo Brasileiro S/A (Petrobras), das indústrias farmacêuticas, bem como pelo desenvolvimento de novas alternativas aos combustíveis fósseis, como o etanol. A utilização da cromatografia seria indispensável para o desenvolvimento do controle de qualidade, processo de refino do petróleo brasileiro, bem como na análise do etanol.

Paralelamente a esse desenvolvimento, ocorreu o incremento de vários programas de pós-graduação na área de Química, com o incentivo a bolsas de estudo na Europa e nos EUA, gerando nas décadas seguintes núcleos de pesquisa na área de cromatografia nos principais Estados do país. Esses laboratórios adotaram

⁹⁸ Entrevista concedida a Valéria L. de Freitas por e-mail, em 25 de agosto de 2011.

⁹⁹ De acordo com o site da Academia Brasileira de Ciências⁹⁹, Cláudio Costa Neto formou-se em 1954 em Química Industrial e Engenharia Química pela Escola Nacional de Química da Universidade do Brasil e participou de importantes pesquisas com Fritz Feigl no laboratório de produção Mineral entre 1953-1956. Tornou-se professor da Universidade do Brasil, em 1955. Teve uma importante participação na criação do Instituto de Química em 1959, fazendo parte das comissões que estruturaram a nova unidade da Universidade do Brasil voltada para a Pesquisa e a Pós-graduação em Química. Na posição de Diretor da Divisão de Química Orgânica implantou, em 1962, o Curso de Pós-Graduação, o qual, no ano seguinte, daria origem aos primeiros cursos de Mestrado e Doutorado em Química Orgânica, credenciado pelo Conselho Federal de Educação. Costa Neto se destacou por suas pesquisas nas áreas de Xistoquímica e Geoquímica Orgânica.

Podemos também destacar os trabalhos de Carol Collins H., que se tornou Bacharel em Ciências no Bates College, Lewiston, EUA, em junho de 1952 e Ph.D. em Físico-Química e Química Orgânica na *Iowa State University*, nos EUA, em março de 1958. Foi professora titular de Química Analítica na Universidade Estadual de Campinas, (Campinas - SP) em março de 1988. Atualmente é uma das editoras da revista trimestral *Scientia Chromatographica*. Em um dos seus primeiros trabalhos, empregou um equipamento “de construção caseira” para aplicar a recém-descrita cromatografia gás-líquido (CGL), a fim de resolver uma controvérsia sobre quantificação. Posteriormente, em seu pós-doutorado na Universidade da Wisconsin, trabalhou em pesquisas voltadas para o campo da Química de Radiação no *Brookhaven National Laboratory*. Depois, realizou pesquisas na área da Química dos átomos quentes, desenvolvendo diversos projetos no *Western New York Nuclear Research Center*, na *State University of New York at Buffalo*, no *Roswell Park Memorial Institute* e em centros de pesquisa nuclear no sudeste da Ásia Sudeste entre outros.

Quando chegou ao Brasil, em 1974, foi trabalhar no Instituto de Química a convite do diretor, integrando o programa de ensino, pesquisa e extensão da Universidade Estadual de Campinas, onde começou a trabalhar formalmente com cromatografia, ministrando a disciplina “Métodos de Separação”. No começo de sua pesquisa enfatizava as áreas de radioquímica e radioanalítica. Com a aquisição de novos equipamentos para a cromatografia gasosa e líquida, a ênfase mudou para técnicas cromatográficas, inicialmente desenvolvendo métodos para a identificação e quantificação dos produtos de reações radioquímicas e da química da radiação. Com o desenvolvimento da Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), essa área ganhou maior atenção no seu trabalho e atualmente a pesquisadora se dedica à preparação de fases estacionárias para CLAE com propriedades diferenciadas das comerciais.

diferentes métodos cromatográficos, o que pode ser observado em publicações na área. Acreditamos que essas escolhas se devem, principalmente, à formação acadêmica dos profissionais, que ocorreu a partir da década de 80. No entanto, para efeito de comparação, utilizaremos dois exemplos de laboratórios ligados a grandes universidades e com trabalhos relevantes publicados na área.

O primeiro desses exemplos é o do Laboratório de Cromatografia, no Instituto de Química, de São Carlos (SP), pertencente à Universidade de São Paulo (USP). Atualmente, coordenado pelo professor Fernando Lanças, autor de vários livros e publicações na área de cromatografia. Lanças começou seu trabalho com cromatografia em 1973, ano em que terminou o bacharelado na Faculdade de Química da Faculdade de Filosofia e Ciências Arapongas¹⁰⁰. O seu contato com Harold MacNair no *Virginia Polytec Institute and State University*, em Blacksburg (EUA), incentivou a introdução de novas técnicas de análises alternativas para combustíveis líquidos (LANÇAS, 2001, p. 662).

Assim como mencionado por Lanças (2001), um importante marco para a difusão das pesquisas na área e da difusão de novos métodos cromatográficos, foi o Primeiro Congresso Latino-Americano de Cromatografia (Colacro), realizado no Brasil, em 1986, do qual Rêmolo Ciola fez parte. De acordo com Lanças (2001), a partir desse congresso e de uma série de outros eventos realizados posteriormente no Brasil, foram criados novos grupos de pesquisa destinados a promover o desenvolvimento dessa metodologia no país, além da troca de experiências e da promoção do treinamento de técnicos que trabalhassem com CLAE.

O segundo núcleo fica no Instituto de Química na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) que, em 2011, era coordenado por Francisco Radler Aquino Neto e tinha iniciado seus trabalhos com a Cromatografia aplicada à Geoquímica Orgânica Molecular. Segundo Radler, a criação do Laboratório de Preparação de Colunas e Cromatografia (LPCC), em 1982, na UFRJ, permitiu a transferência para o Brasil da recém-implantada Cromatografia Gasosa de Alta Resolução (CGAR) e a construção de colunas capilares de vidro¹⁰¹ com maior comprimento, com o apoio do professor Kurt Grob¹⁰², na década 1980. Em 1984, foi criado na UFRJ, a partir da tecnologia

¹⁰⁰Tornou-se mestre pela Universidade de Campinas (UNICAMP) e concluiu o doutorado na área de Análise Química em 1981, nos EUA.

¹⁰¹Em entrevista concedida à autora deste trabalho, em setembro de 2011, Francisco Radler revelou que o prof. Grob e sua esposa G. Grob, em parceria com o LPCC, entre os anos de 1984 e 1985 ministraram cursos de treinamento sobre a preparação das colunas capilares de alta resolução para outros pesquisadores brasileiros nessa nova metodologia.

¹⁰²Kurt Grob nasceu em 1920, na parte de língua alemã da Suíça. Era químico e sua tese de doutorado no Instituto Federal Suíço de Tecnologia (ETH), de Zurique, foi direcionada à fermentação de tabaco. Por seus trabalhos de aperfeiçoamento das colunas capilares, iniciados ainda no início da década de 1960

desenvolvida no primeiro laboratório, o Laboratório de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico (Ladetec), que empregava as cromatografias e espectrometrias de massas para solucionar problemas de análises voltadas para o setor produtivo¹⁰³.

O crescimento do mercado brasileiro de análises químicas para a indústria química, petroquímica e farmacêutica fez cada um dos núcleos de pesquisa percorrer caminhos diferentes. Nesses dois exemplos, podemos observar como a diferença na formação dos técnicos se refletiu nas metodologias utilizadas pelos laboratórios. O grupo que se formou nos EUA, seguindo a linha de Harold McNair, por exemplo, procurou utilizar em seus trabalhos a Cromatografia Líquida (CL ou CLC) ou a Cromatografia Líquida de Alta Eficiência (CLAE), também conhecida como HPLC. Já o grupo de formação europeia, que compartilhava dos trabalhos como os de Kurt Grob, optou pela Cromatografia Gasosa (CG) e, atualmente, pela Cromatografia Gasosa de Alta Resolução (CGAR).

Como podemos observar nos exemplos acima mencionados, a formação de campos científicos¹⁰⁴, como no caso da cromatografia no Brasil, pode ser explicada por meio das lutas para conservar ou transformar uma determinada estrutura social. Embora na maioria das vezes esses campos tivessem uma determinada autonomia, eles sofreram e sofrem a ação de agentes que acabam interferindo nas escolhas e nas demandas produtivas dos grupos (BOURDIEU, 2004, p. 22-23). Isso talvez possa explicar as disputas e os diferentes caminhos que a difusão da cromatografia tem obtido no decorrer dos anos.

Em nosso caso, os agentes que interferiram na formação do campo foram tanto institucionais (como, por exemplo, a proximidade da universidade e dos laboratórios da indústria petroquímica ou farmacêutica), quanto individuais (pela formação acadêmica dos profissionais da área) e atuaram de diferentes maneiras

com o tabaco, ficou conhecido por “um dos pais das colunas capilares”. Disponível em: <<http://www.chromatographyonline.com/lcgc/article/articleDetail.jsp?id=560153>>. Acesso em: 06/06/2013. Gnob foi orientador de Francisco Radler Aquino Neto no seu curso de seu Pós-doutoramento.

¹⁰³ Paralelamente, o Ladetec iniciou uma parceria com o Centro de Pesquisas Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes/Petrobras), para o estudo de biomarcadores¹⁰³ e sua aplicação à prospecção geoquímica de petróleo, usando basicamente Cromatografia gasosa (CG), Cromatografia líquida (CL) (coluna de camada delgada) e Cromatografia gasosa associada à espectrometria de massa (CG-EM). Em 1989, foi criado o Laboratório de Dopagem (LAB DOP), que passou a realizar análises para o controle de dopagem no esporte, tendo sido credenciado pelo Comitê Olímpico Internacional (COI) em 2002. Na mesma época passou a analisar amostras para o Programa Nacional de Controle de Resíduos Biológicos em carnes (PNCRBC) do Ministério da Agricultura.

¹⁰⁴ De acordo com Bourdieu (2004), campo científico pode ser definido como “o universo no qual são inseridos os agentes e as instituições que produzem, reproduzem ou difundem a arte, a literatura e a ciência.” (BOURDEU, 2004, p. 20).

dependendo do peso e do capital científico¹⁰⁵ de seus técnicos. De acordo com Bordieu (2004, p. 20), o capital científico pode exercer poder de duas maneiras nas instituições e nas pessoas. A primeira maneira é através da política (que está ligada ao lugar ou à posição que a instituição ocupa no ambiente acadêmico), que aqui é explicada pela formação de grupos em duas das maiores universidades brasileiras. A segunda maneira é o poder pessoal (ligado ao prestígio que alguns dos pesquisadores alcançam individualmente) que pode ser observado nos depoimentos de dois pesquisadores de destaque na área. Esse poder ajuda a manter certas estruturas acadêmicas e determinados currículos. Sabendo disso, podemos compreender melhor como a formação acadêmica dos docentes nas duas universidades, durante os anos 1980, acabou influenciando nas escolhas metodológicas na difusão do ensino e da cromatografia no Brasil.

Embora neste trabalho não tenhamos a pretensão de discutir os impactos da atuação de agentes institucionais e individuais no desenvolvimento da cromatografia no país, acreditamos que as ações desses agentes foram e são bastante significativas até hoje e, por esse motivo, são passíveis de ser investigadas e analisadas a partir de um estudo histórico e sociológico da ciência. Sabemos que muitas questões ficam em aberto no que se refere ao desenvolvimento da cromatografia no Brasil: por exemplo, até que ponto as demandas e as disputas por mercado interferiram na formação dos técnicos e na escolha de diferentes metodologias de análise? Em que medida essas escolhas se refletiram positivamente (ou negativamente) no desenvolvimento da cromatografia no Brasil? Como a atuação do Estado brasileiro pode ser notada nos campos? Essas perguntas deverão ser respondidas em um futuro trabalho devido ao tempo disponível para a escrita de uma dissertação e, também, porque essas questões não estão direcionadas diretamente ao campo da Museologia, mas sim da História da Ciência.

2.4 – O desenvolvimento industrial brasileiro e a saga da empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda.

O processo de industrialização brasileira começou tardiamente e até hoje tem sido tema de debates entre as diversas correntes das ciências sociais. Mas é digno de nota que, para autores como Sônia Mendonça (1987), foi somente a partir dos anos de 1930 que se ampliou uma política voltada para o desenvolvimento industrial de cunho,

¹⁰⁵ De acordo com Pierre Bourdieu (2004), “capital científico” é uma espécie singular de capital simbólico que envolve conhecimento e reconhecimento dos pares dentro do mesmo campo. (BOURDIEU, 2004, p. 18).

até certo ponto, nacionalista¹⁰⁶. Esse caráter nacionalista influenciou muito o crescimento industrial e técnico brasileiro nas décadas que se seguiram e é nesse contexto que podemos assistir ao nascimento da indústria petroquímica nos anos 1950 e, também, da empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda., na década seguinte.

O nacionalismo que surge nesse período também buscava omitir as diferenças de classe e de gênero, a fim de se obter uma origem em comum e de se “reescrever” um passado capaz de acomodar as diferentes identidades sob o comando de um líder carismático. Portanto, não é de surpreender que, durante os anos 1930 a 1960, tenham sido desenvolvidas várias políticas com cunho essencialmente nacionalista na busca dessa nova identidade nacional, dentre elas políticas de fortalecimento da indústria nacional e investimento na formação de técnicos no exterior para superar a defasagem econômica e científica.

De acordo com Sônia Mendonça (1987), as rupturas ocorridas na década de 1930 produziram grandes avanços na acumulação de capitais, pois houve a implantação no país de um núcleo básico industrial de bens de produção, bem como uma nova visão da participação econômica do Estado, tendo em vista a necessidade de superar o atraso em relação às grandes potências. Caberia ao Estado, entre os anos de 1930 a 1955, “criar as bases para a acumulação desses capitais”, de modo que as empresas pudessem se reproduzir economicamente (MENDONÇA, 1987, p. 31). Como mencionado por Mendonça (1987), o novo projeto político e econômico que se estabelecia no início dos anos 1930 tinha como objetivo: a) a superação do alto grau de vulnerabilidade externa da economia brasileira em face às crises econômicas mundiais; b) a condenação da exportação de bens primários como sustentáculo da economia nacional; c) o estabelecimento de uma identidade entre “industrialização” e “grandeza nacional”; e d) a convocação do Estado para a implantação da indústria pesada não apenas pelo viés econômico, mas como investidor de infraestrutura (MENDONÇA, 1987, p. 23).

Diante desse cenário, coube ao governo de Getúlio Vargas (1930-1945) implantar uma série de medidas que proporcionasse a implantação de novas indústrias siderúrgica, metalúrgica, petroquímica e de cimento (indústrias de base ou indústrias pesadas) como uma das formas de legitimação do Estado. De acordo com Mendonça (1987), a industrialização acelerada observada durante esse período foi “fruto da escassez de recursos disponíveis internacionalmente”, após a crise de 1929 (MENDONÇA, 1987, p. 40). Porém, o discurso do Estado era que o desenvolvimento

¹⁰⁶ Nação, segundo B. Anderson (2008), “é uma comunidade política imaginada – e imaginada como implicitamente limitada à soberania” (ANDERSON, 2008, p. 14).

da industrialização seria responsável pela solução dos problemas sociais estabelecendo, assim, uma identificação entre os diferentes grupos sociais e o Estado.

O período do pós Segunda Guerra Mundial viria a demonstrar a fragilidade desse projeto político e econômico iniciado nos anos 1930 com Vargas. Apesar disso, o país assistiria ao estabelecimento da indústria petroquímica nos anos 1950 com a criação da Petrobras. Estabelecer-se-ia também, no Estado de São Paulo, o primeiro polo petroquímico, onde já existiam duas fábricas de poliestireno que trabalhavam com matéria-prima importada (TORRES, 1997, p. 1).

Como já dissemos anteriormente, um dos primeiros passos para a expansão da indústria petroquímica foi a construção da primeira refinaria de petróleo (Presidente Bernardes), em Cubatão, sob a responsabilidade do Conselho Nacional do Petróleo (CNP), que criaria a base material indispensável para a implantação de uma série de outras indústrias petroquímicas de refino dos subprodutos do refino do petróleo. A Refinaria União, como ficaria conhecida, nasceria em 1954, fundada pelo empresário Alberto Soares Sampaio como parte da primeira planta do Polo Petroquímico do Grande ABC. Em 1966, a planta recebeu uma ampliação com um centro de matérias-primas petroquímicas (Petroquímica União), em Capuava, São Paulo, lugar em que Ciola viria a trabalhar (TORRES, 1997, p. 1-2).

De acordo com Fonseca (2004), os novos tempos de Guerra Fria criaram a necessidade de outro projeto de industrialização que rompesse com o modelo anterior que estava em falência. Costuma-se chamar de “desenvolvimentismo” o período que vai do segundo governo Vargas em 1950, sobretudo a partir do governo de Juscelino Kubitschek (1956-1961) até o golpe militar de 1964. De acordo com Mendonça (1987), esse novo modelo estava baseado nas exportações e foi muito bem exemplificado pela máxima “cinquenta anos em cinco” e no famoso tripé da industrialização que seria setorizado da seguinte forma: o capital privado nacional (empresas produtoras de bens de consumo); o capital estrangeiro (indústrias de bens duráveis como os automóveis) e o capital estatal (indústria de bens de produção como a indústria petrolífera) (MENDONÇA, 1987, p. 54-53). Ideologicamente, essa política desenvolvimentista estava voltada para a “grandeza nacional”, um discurso essencialmente nacionalista.

Para Oliveira (1990), há dois encaminhamentos básicos que nos possibilitam responder à questão da formação da identidade nacional. O primeiro tem relação com a construção de uma soberania, e o outro encaminhamento está relacionado a hábitos, costumes, tradições dos agrupamentos humanos. Em termos gerais, o nacionalismo que nasceria durante a Era Vargas abrangeria aspectos políticos e

culturais, associados ao êxito da estruturação do Estado e à obediência às tendências culturais (OLIVEIRA, 1990, p. 29). A adoção desse novo modelo político e econômico só foi possível porque, de acordo com Mendonça (1987), havia uma concentração de renda resultante do modelo anterior, a qual incentivava a formação interna de capitais, assim como a alteração do perfil da demanda nacional. Um segundo motivo estava no aumento da população e do mercado consumidor interno, aumentando a demanda por produtos industrializados.

Conforme já falamos anteriormente, Rêmolo Ciola, após ter se formado em Química em 1948 e de ter obtido o grau de *Master of Science*, em 1958, começou a desenvolver trabalhos no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), onde era professor desde 1951. A ideia de se construir uma coluna cromatográfica surgiu por volta do ano de 1954, de acordo com Ivo Gregori¹⁰⁷.

Ainda segundo Ivo Gregori,¹⁰⁸ sobrinho e ex-sócio de Ciola na empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda., naquela época havia a necessidade de analisar um produto ou uma mistura de substâncias no antigo laboratório do ITA com o emprego do sistema químico antigo, já que a instituição não possuía recursos para comprar os novíssimos instrumentos de análise (cromatógrafos) importados dos Estados Unidos das marcas Perkin Elmer; Hewlet Packard (HP) e Varian, já disponíveis no mercado. Naquela época, os instrumentos existentes no laboratório do ITA eram extremamente morosos e sujeitos a erros pessoais, bem como empregados muitas vezes em diversas operações trabalhosas e complicadas, que atrasavam outros trabalhos.

Ivo Gregori narra como teria acontecido a construção da primeira coluna cromatográfica do país: “com um fio de platina trefilado ao nível do diâmetro de um fio de cabelo humano, devidamente enrolado e montado em um bloco de aço”¹⁰⁹. Pouco tempo depois, Rêmolo Ciola desenvolveria o primeiro protótipo da coluna cromatográfica do país no ITA.

O mesmo episódio é narrado pelo próprio Ciola em uma apresentação de slides em 2002 e transcrita por Bravo e Pisani (2010) em seu trabalho:

Como construir naquela época um cromatógrafo sem meios materiais e consultores? Surgem perguntas esquisitas!!! Que coluna? O que é mesmo uma coluna? A de destilação fracionada conhecemos e daí!!!

¹⁰⁷ Ivo Gregori prestou esses esclarecimentos em entrevista concedida à autora, por e-mail no dia 16 de maio de 2010.

¹⁰⁸ Ivo Gregori prestou esses esclarecimentos em entrevista concedida à autora, por e-mail no dia 16 de maio de 2010.

¹⁰⁹ Ivo Gregori prestou esses esclarecimentos em entrevista concedida à autora, por e-mail no dia 16 de maio de 2010.

Que fase estacionária? O que é mesmo FE? Que será que ela faz? E a fase móvel, que gases temos? Condutividade térmica dos gases. Isso existe? A lâmpada disse que sim!!!. (CIOLA apud BRAVO; PISANI, 2010, p. 1)

A aventura que levou à construção da primeira coluna cromatográfica no país ainda encontraria problemas: por exemplo, “como controlar a pressão do gás de arraste”? A resposta seria “um botijão de gás, coluna de mercúrio e válvula magnética”. A fabricação do detector teria um aspecto muito mais artesanal. A “receita” mais conhecida seria feita com fio de platina de 0,05mm de diâmetro. Mas não havia no mercado brasileiro um fio de tal espessura. A solução encontrada por Ciola foi telefonar para vários fornecedores até encontrar “Seu Manoel do 1º andar da Martinelli” que teria uma “trefila¹¹⁰ que poderia chegar a este valor...”. Como fazer uma trefila chegar a esse valor sem ajuda mecânica? A tentativa parecia impossível para o proprietário da trefila, mas depois de algum tempo dizia Ciola: “conseguimos 5m de fio de 0,05mm! Ele [o Sr. Manuel] se divertiu por algumas horas, e não cobrou” (CIOLA apud BRAVO; PISANI, 2010, p. 1).

O primeiro cromatógrafo seria composto de um tubo de vidro de 5 cm de diâmetro, inclinado em cerca de 45° e conectado a uma das extremidades do solvente em ebulição e na outra a um condensador. Esta coluna era presa com rolha de cortiça. A fase estacionária era uma silicoma sobre celite 545. O solvente era o acetato ou outro. A temperatura da coluna era constante e as conexões de juntas esféricas. O detector era 20 cm de fio reto dentro de um tubo de aço. A alimentação com bateria. O ajuste de zero era feito com um potenciômetro do rádio de um avião velho com vinte voltas e fio exposto. (CIOLA apud BRAVO; PISANI, 2010, p. 1)

Como mencionado por Lanças (2001), o caráter empreendedor presente nos trabalhos de Ciola fez com que, mesmo antes de terminar seu doutorado em 1961, acumulasse, conforme já foi dito, os cargos de professor do ITA desde 1951 e de diretor científico do Centro de Pesquisa e Exploração da Refinaria União S/A. De acordo com Bravo e Pisani (2010), em 1958, trabalhando na Refinaria União, Rêmolo Ciola desenvolveu um projeto de cromatógrafo com detector de condutividade térmica (DCT) aquecido até 300°C, que teria sido criado com o mesmo fio de platina de 0,05mm usado no experimento de 1954 (BRAVO; PISANI, 2010, p. 2.). Pouco tempo depois, Rêmolo continuaria seus trabalhos com “cromatógrafos menores, com termostatos para colunas [empacotadas] de até 10 metros, programação de temperatura com sistemas de canos de abertura variável e emprego de integrador de bola e disco” (BRAVO; PISANI, 2010, p. 2).

¹¹⁰ Ver glossário.

Durante o período em que trabalhou para a Refinaria União, Ciola também desenvolveu outros tipos de cromatógrafos que foram associados a outros instrumentos, como o cromatógrafo a gás que ficava acoplado aos reatores catalíticos nos laboratórios da refinaria e que foi utilizado por muito tempo no desenvolvimento de diferentes processos petroquímicos. Nesse caso, de acordo com Mendonça (1987), podemos perceber claramente a valorização do técnico que havia se tornado “um requisito nacional e científico do desenvolvimento econômico, como também uma modalidade de legitimação do intervencionismo e do planejamento estatais” (MENDONÇA, 1987, p. 55).

Na empresa criada em sociedade com seu sobrinho Ivo Gregori, a Instrumentos Científicos C. G. Ltda., Rêmolo Ciola era o químico/inventor e Ivo Gregori fazia o papel de eletrônico e mecânico. Naqueles anos iniciais, a administração da empresa era compartilhada entre os sócios. Além disso, Ciola ministrava os cursos de cromatografia enquanto Gregori instalava os equipamentos nos laboratórios com a ajuda da Célia Ciola¹¹¹, que era engenheira e outro técnico. Com o tempo, o filho de Rêmolo Ciola (Reminho) passou a auxiliar na montagem e supervisão dos instrumentos.

De acordo com Ivo Gregori, a empresa criada em 1961 tinha como objetivo construir cromatógrafos a gás para as universidades e também para laboratórios químicos, já que esse instrumento era uma necessidade vital para qualquer laboratório químico, uma vez que podia reduzir o tempo envolvido nas análises químicas e fornecer maior precisão e confiabilidade, além de conforto nos resultados. Nessa primeira fase da empresa, ela era bem informal, pois se localizava na garagem de Rêmolo Ciola em São José dos Campos (SP).

Os diferentes aspectos do discurso estatal no período de 1930 a 1970, baseados na questão da identidade nacional, podem ser percebidos na criação de várias empresas, entre elas a Instrumentos Científicos C. G. Ltda. O forte sentimento nacionalista que permeava a época aparecia claramente na ideia de “uma empresa genuinamente brasileira”, presente em vários panfletos, manuais e discursos dos personagens. Podemos observar esse aspecto na fala de Ivo Gregori. Segundo ele, um dos objetivos da criação da empresa em 1961 era:

Basicamente dar um retorno [não necessariamente financeiro, mas intelectual] ao nosso querido Brasil que forneceu ao Dr. Ciola e

¹¹¹ Celia Ribeiro Ferreira Mendes Ciola era engenheira, formada pela Escola Nacional de Engenharia, Rio de Janeiro e esposa de Ciola.

a mim, o curso universitário, mestrado e, doutoramento no exterior¹¹², [além de] aperfeiçoamento. Tudo pago e financiado através da CAPES do Brasil. (GREGORI, 2010)

No catálogo do fabricante C. G. – Série 30, está registrado em “caixa de texto” que

A C. G. Ltda., uma organização totalmente brasileira, utilizando unicamente conhecimento técnico brasileiro, e desenvolvido pelos seus cientistas, engenheiros e técnicos. Apresentam seus novos modelos de cromatógrafos que se caracterizam por serem: totalmente brasileiros; robustos [...]. (Catálogo Instrumentos Científicos C. G. Ltda., s. d.)

O comentário feito por Gregori e a informação do catálogo deixam claro o aspecto nacionalista que a empresa viria a ter, bem como a questão da valorização do conhecimento técnico para a “grandeza do país”. É importante perceber o cromatógrafo da coleção do MAST como um dos indícios da construção dessa identidade nacional. Esse é um aspecto que justifica a sua presença em uma coleção museológica de uma instituição federal.

Durantes os anos de 1962-1963, as inovações na área de cromatografia produzidas por Ciola chamavam a atenção de muitos professores universitários e chefes de laboratórios. Com o aumento da demanda desse instrumento, principalmente por parte da Rhodia, da Universidade de São Paulo e da Petroquímica União e também dos laboratórios de outras universidades, foi necessária uma mudança para um lugar maior que possibilitasse o aumento da produção. Essa mudança ocorreu no ano de 1964 e levou também à contratação da mão de obra de outro mecânico.

Uma característica marcante nos modelos de instrumentos fabricados pela C. G. Ltda. era a cor. Cada série de instrumentos recebia uma cor diferente. Para diferenciar os produtos de seus concorrentes, pintavam-se os instrumentos com cores fortes como, por exemplo, o azul, o cinza e o laranja. Essa última cor está presente nos instrumentos fabricados na década de 1970, tal como aparece na foto abaixo. Já a coloração bege, tal como a do cromatógrafo que pertence à coleção do MAST, mostrada anteriormente, é típica do início da década de 1980, quando começou a haver uma espécie de padronização dos instrumentos.

¹¹² Constam nas Atas do CNPq até 1967, quatro registros de bolsas de estudo para Rêmo Ciola concedida para estudar nos EUA. Estes registros se encontram nas atas 318 (25/04/1956), 329 (22/06/1956) e 338 (24/08/1956). A quarta ocorrência foi a renovação da bolsa por 6 meses, ata 387 (21/08/1957). (COIMBRA. & VARELA, 2013).

Figura 10 – Cromatógrafo da C. G. Ltda., pintado de laranja e fabricado na década de 1970, e ainda utilizado no Departamento de Química Orgânica da Universidade Federal da Bahia (UFBA) para análises menos sofisticadas e chamado, carinhosamente, por professores e alunos de “T-REX”, devido ao tempo de fabricação



Fonte: Foto de Valeria Leite de Freitas (15/11/2011).

Como mencionado por Ivo Gregori, no início a empresa encontrou muitas dificuldades, tais como a falta de peças especiais para a fabricação de instrumentos: “tínhamos que desenvolver tudo na prática, tudo era específico e utilizado para a fabricação do cromatógrafo, das válvulas, detentores, colunas cromatográficas etc.”¹¹³ Outro problema encontrado foi a concorrência com os produtos importados, que, a princípio, possuíam uma tecnologia equivalente, mas que, com o tempo, foram ultrapassando os produtos nacionais e sendo preferidos pelos pesquisadores.

De acordo com Francisco Radler e Álvaro F. de Souza, os cromatógrafos da C. G. com o tempo não atendiam mais às demandas institucionais do IEN, pois, embora fossem robustos, não faziam análises muito refinadas. Dessa forma, foram sendo relegados a um segundo plano e, gradativamente, substituídos por outros de marcas estrangeiras. Com o tempo, como resultado das próprias leis protecionistas impostas pelo governo federal desde a década de 1960, os cromatógrafos da C. G. Ltda. não conseguiram superar a eficiência e tecnologia dos produtos importados.

Segundo Lamarão (2013), entre essas leis protecionistas, podemos citar o “Plano de Desenvolvimento Econômico”, elaborado entre 1968-1970, que dedicava

¹¹³ Entrevista concedida a Valéria Leite de Freitas, em 16 de maio de 2010, por e-mail.

uma parte do seu texto à avaliação do papel do progresso científico no processo de desenvolvimento, bem como a indicação de iniciativas que conferiam uma relativa autonomia tecnológica ao país (LAMARÃO, 2013, p. 5).

Os anos de 1970 seriam marcados pela expansão no mercado de computadores e componentes microeletrônicos, embora grande parte deles ainda fosse importada. Em 1972, foi criada a Coordenação de Atividade de Processador Eletrônico (Cepre), que ficaria encarregada de examinar o pedido de compra de computadores e equipamentos eletrônicos. Segundo Sérgio Lamarão (2013), essa medida marcaria o início da regulação das importações do setor e lançou base para o modelo de política nacional de informática que seria imposta nos anos 1980.

Com o acirramento do nacionalismo e o apoio dos militares e também das empresas estatais e universidades que eram contrárias à associação com o capital estrangeiro, a Cepre determinou a reserva de mercado de minissistemas e seus periféricos (incluindo equipamentos de transmissão de dados e terminais) para empresas nacionais, como a C. G. Ltda., que possuíam parte dos componentes dos seus equipamentos importada (LAMARÃO, 2013, p. 5). Em 1979, a Cepre foi substituída pela Secretaria Especial de Informática (SEI), que se tornaria um órgão complementar ao Conselho de Segurança Nacional e seria responsável pela construção de uma política nacional para o setor e coordenação de sua execução. A partir daí, a SEI condicionava a importação de grandes unidades a licenças específicas que só permitiam a montagem local de produtos com tecnologia complexa e cara e, mesmo assim, com restrições (LAMARÃO, 2013, p. 6).

Para driblar a concorrência internacional dos produtos importados, a C. G. Ltda. começou um processo de montagem local de instrumentos importados ou a adaptação de equipamentos importados a algum instrumento de fabricação nacional conforme permitido pela SEI. O mesmo ocorreu no IEN, conforme observamos no início deste capítulo, onde, durante o período podemos observar o desenvolvimento de vários instrumentos científicos similares aos estrangeiros, com as já mencionadas unidades de desenvolvimento que eram fabricadas com tecnologia nacional. Nesse caso, a patente era muitas vezes dividida com empresas brasileiras, já que o instituto não possuía estrutura para produção em massa.

De acordo com Luiz Bravo¹¹⁴, nessa época, muitas empresas nacionais como a C. G. Ltda. acabavam incorporando determinados equipamentos importados a seus modelos para lhes dar mais agilidade e confiabilidade. Mesmo nesse caso, os

¹¹⁴ Luiz Bravo é químico, especialista em Instrumentação Química e foi funcionário da Instrumentos Científicos C. G. Ltda. nas décadas de 1970-1990. Atualmente é diretor da Empresa Nova Analítica.

equipamentos estrangeiros deveriam ser avaliados pela SEI, que aprovava ou não a sua importação e comercialização, criando uma grande defasagem tecnológica em vista da burocracia. Muitos técnicos atribuem essa defasagem tecnológica, dentre outros motivos, ao “protecionismo industrial” que se instalou no país durante a ditadura militar de 1964-1985.

Esse processo de protecionismo, iniciado ainda na década de 1960, culmina com a primeira “Lei de Reserva de Mercado de Informática no Brasil” (Lei Federal nº 7.232/84), que apresenta em seu artigo 1º:

Os princípios, objetivos e diretrizes da Política Nacional de Informática, seus fins e mecanismos de formulação, cria o Conselho Nacional de Informática e Automação - CONIN, dispõe sobre a Secretaria Especial de Informática - SEI, cria os Distritos de Exportação de Informática, autoriza a criação da Fundação Centro Tecnológico para Informática - CTI institui o Plano Nacional de Informática e Automação e o Fundo Especial de Informática e Automação. (BRASIL, 1984)

Essa lei estabelecia a reserva de mercado para esse ramo de atividade, por meio de investimento do governo e de setores privados na formação e especialização de recursos humanos voltados à transferência e absorção de tecnologia em montagem microeletrônica, construção de *hardware*, desenvolvimento de *software* básico e de suporte, entre outros, englobando também os instrumentos científicos que possuíssem algum componente eletrônico, como era o caso dos cromatógrafos e os integradores/registadores, o que pode ser percebido no artigo 3º.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, consideram-se atividades de informática aquelas ligadas ao tratamento racional e automático da informação e, especificamente as de:

I - pesquisa, desenvolvimento, produção, importação e exportação de componentes eletrônicos a semicondutor, optoeletrônicos bem como dos respectivos insumos de grau eletrônico;

II - pesquisa, importação, exportação, fabricação, comercialização e operação de máquinas, equipamentos e dispositivos baseados em técnica digital com funções técnicas de coleta, tratamento, estruturação, armazenamento, comutação, recuperação e apresentação da informação, seus respectivos insumos eletrônicos, partes, peças e suporte físico para operação. (BRASIL, 1984)

De acordo com Lamarão (2013), essa lei criava também o Conselho Nacional de Automação (Conin), ao qual a SEI ficaria subordinada, e estabelecia sua formação.

O Conselho Nacional de Informática e Automação – CONIN é constituído por representantes dos Ministros da Economia, Fazenda e Planejamento, da Infraestrutura, das Relações Exteriores, pelo Chefe

do Estado-Maior das Forças Armadas e pelo Secretário de Ciência e Tecnologia e da Administração Federal, representando o Poder Executivo, bem assim por 8 (oito) representantes de entidades não governamentais, compreendendo representantes da indústria e dos usuários de bens e serviços de informática, dos profissionais e trabalhadores do setor, da comunidade científica e tecnológica, da imprensa e da área jurídica. (BRASIL, 1984)

Conforme podemos verificar, o Conin possuía entre suas atribuições a restrição de importação e comercialização de alguns componentes eletrônicos e de informática, conforme pode ser notado no artigo 9º descrito abaixo:

Art. 9º Para assegurar adequados níveis de proteção às empresas nacionais, enquanto não estiverem consolidadas e aptas a competir no mercado internacional, observados critérios diferenciados segundo as peculiaridades de cada segmento específico de mercado, periodicamente reavaliados, **o Poder Executivo adotará restrições de natureza transitória à produção, operação, comercialização, e importação de bens e serviços técnicos de informática.** (BRASIL, 1984, grifo nosso)

Devido a essas restrições, a maioria dos técnicos parece concordar que embora o objetivo da lei fosse promover o desenvolvimento de tecnologias nacionais, essa política inviabilizou o desenvolvimento e a troca de tecnologias tão importantes na ciência, bem como a evasão de “cérebros”. Além disso, a lei teria gerado inúmeras formas de burlá-la, como a pirataria de produtos de informática. A respeito da “Lei de reserva de mercado para informática”, Francisco Radler salientou que:

A tentativa de reserva de mercado para equipamentos científicos e computadores no meu entender foi equivocada atrasando o desenvolvimento da informática no país essencial para o próprio desenvolvimento da CG, CL e EM. Os cromatógrafos feitos sob a reserva de mercado não trouxeram contribuição efetiva à produção local e o único fabricante à época, com enorme mérito de ter sido pioneiro no Brasil (Prof. Rêmolio Ciola da USP e CG instrumentos Científicos) não conseguiu aproveitar o período para se atualizar tecnologicamente. Assim, com a queda da reserva de mercado acabou não resistindo e a fabricação brasileira foi encerrada. (AQUINO NETO, 2011)

Apesar dos problemas causados pela Lei de Reserva de Mercado, desde a década de 1970, a C. G. Ltda. tentava superar a crise, fabricando outros modelos de cromatógrafos e instrumentos associados, como os cromatógrafos líquidos ou gás-líquido, gerando, assim, uma ampliação e diversificação da sua linha de produtos. Nesse período, a empresa teria fabricado mais de 1000 cromatógrafos a gás para as principais indústrias químicas, petroquímicas e farmacêuticas brasileiras, alguns deles em operação até hoje. Foi provavelmente nessa época que o IEN adquiriu o modelo que hoje faz parte do acervo do MAST. Essa expansão das atividades empresariais teve seu clímax no início da década de 1980, quando foi efetuada uma segunda mudança para um local maior, na cidade de São Paulo, dando à firma uma dimensão

de grande empresa, com a diversificação de sua linha de produtos e aumento da produtividade.

Embora a empresa C.G. Ltda. tivesse alcançado seu clímax produtivo em 1982, os problemas com a concorrência externa, divergência entre os sócios e as sucessivas crises econômicas que ocorreram na década de 80 desestabilizaram a parceria entre Gregori e Ciola. A chegada do presidente Fernando Collor de Mello ao poder em 1990, a implantação de uma política neoliberalista e o plano Collor¹¹⁵ levaram a uma abertura da economia para os produtos importados. Contraditoriamente, essa ação causou um impacto muito negativo na indústria nacional, pois aumentou grandemente a concorrência das empresas nacionais, sem ter oferecido primeiro os insumos tecnológicos para que a indústria nacional concorresse em igual condição com os produtos importados. Como resultado, várias empresas como a C. G. Ltda. viram seus mercados aniquilados pelos produtos importados, o que acabou gerando a dissolução da empresa em 1994. Nos anos que se seguiram à dissolução da empresa, um grupo de ex-funcionários fundaria a empresa Analítica, também em São Paulo, que atualmente comercializa e presta assistência técnica na área de análises químicas e de cromatografia. Já Rêmolo Ciola criaria mais tarde, em 1999, a empresa Cromacom, que ainda fabricaria cromatógrafos e prestaria assistência técnica, até o seu falecimento, em 29 de julho de 2010. Ivo Gregori, por sua vez, possui atualmente uma empresa de produtos químicos voltados para a indústria farmacêutica, a empresa CGS Instrumentação Analítica Ltda.

Ao analisarmos a história de Rêmolo Ciola podemos perceber a grande preocupação nacionalista por trás dos seus inventos. É claro que ainda faltam muitas peças para o nosso quebra-cabeça. Porém, essa tarefa nem sempre é fácil. Existem muitas questões que não foram e talvez nem sejam respondidas a partir dos depoimentos das pessoas que trabalharam na C. G. Ltda. Depoimentos e entrevistas possuem limitações, pois sempre há um jogo de omissão e de escolhas entre o pesquisador e o seu interlocutor, de forma que um depoimento nunca é neutro e nem mesmo as interpretações acerca dele o são. Além disso, conforme comenta Marieta Ferreira (1998), o pesquisador navega sempre entre uma memória reconstruída por motivos pessoais, algo que é um limitante natural. Possivelmente, essas limitações podem ser superadas em parte com uma análise feita através do arcabouço da história oral. Contudo, não é nosso objetivo aprofundar esse assunto neste trabalho.

¹¹⁵ Plano Collor foi a política econômica implantada no Brasil entre os anos de 1990-1992, que levou à abertura econômica para os produtos importados como parte da política neoliberal.

Neste capítulo, procuramos esclarecer, tal como mencionado por Secord (2004), que através da investigação histórica sobre objetos de C&T musealizados, nós podemos compreender a ciência como um processo que inclui investigações sobre um campo de trabalho. Por meio de uma retrospectiva sobre a história do IEN, entendemos que a escolha por determinados instrumentos e metodologia adotados pelo instituto não foram apenas decisões técnicas, mas estavam cercadas por aspectos políticos e econômicos, algo que, entre outras coisas, também foi determinante para a escolha dos equipamentos.

A aproximação entre a política brasileira, a política norte-americana e a AIEA permitiu não só a formação de técnicos, mas também a escolha por determinados equipamentos e metodologias de trabalho durante o regime militar. Essa influência de “elementos externos e internos”, conforme nos diz Bourdieu (2004, p. 29), também pode ser observada no desenvolvimento da cromatografia no Brasil.

Olhando sob outro aspecto, percebemos que muitos dos objetos pertencentes à Coleção IEN também podem ser vistos como uma forma de resistência muito particular às imposições políticas e econômicas do período. O desenvolvimento da empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda., do cromatógrafo a gás e de seus acessórios, bem como de muitos instrumentos produzidos pelo IEN exemplificam bem essa capacidade de superação das dificuldades econômicas e, também, a burocracia estatal e a construção de uma ciência e tecnologia originais, apesar das dificuldades.

Vimos também que podemos inserir o desenvolvimento da Cromatografia no país e a própria empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda. em um contexto mais amplo do desenvolvimento da indústria do petróleo e do nacionalismo, que ocorreu a partir da década de 1930. Esse processo, que assumiu novas formas a partir da década de 1960, privilegiaria a formação e a valorização de técnicos no exterior, tal como Rêmolo Ciola.

A importância dos trabalhos de Rêmolo Ciola não reside somente na originalidade do seu invento, mas na capacidade de inovar com uma tecnologia própria para resolver um problema de uma forma muito particular e autêntica. Por seus inventos, Ciola recebeu o título de “Pioneiro da Cromatografia na América Latina” (LANÇAS, 2001, p. 266). Nesse sentido, queremos ressaltar que o estudo da “biografia” dos objetos de C&T é essencial para a documentação museológica e a compreensão da prática científica.

No próximo capítulo, analisaremos como se deu o processo de aquisição da Coleção IEN.

CAPÍTULO 3

A COLEÇÃO IEN: UM NOVO SIGNIFICADO NO MAST

3 - A COLEÇÃO IEN: UM NOVO SIGNIFICADO NO MAST

[...] Coletar, ensinar, imitar, inovar. Esses elos entre memória e inovação, assim como ensino e coleção sempre se fizeram presentes nas relações entre sociedade e instituições museais.

ANNE-LAURE CARRÉ¹¹⁶

Como vimos nos capítulos antecedentes, os objetos de C&T têm uma existência funcional muito transitória, pois a própria configuração da ciência moderna está associada ao uso do que é mais moderno e sofisticado. Assim, os objetos que não se enquadram nessa descrição são passíveis de ser canibalizados, descartados, e substituídos por equipamentos mais atualizados. O resultado desse processo quase sempre resulta na perda dos objetos empregados nas pesquisas e no ensino, mas também na perda da própria memória das ciências no país.

A presença de objetos de C&T que sobrevivem ao descarte nos institutos de pesquisas e laboratórios, como é o caso dos objetos pertencentes à Coleção IEN, é o resultado da ação de algumas poucas pessoas que são levadas a preservá-los ou, pelo menos, mantê-los a salvo. Nicolas Jardine (2013) chama essas pessoas de “guardiões”. É claro que fatores como o esquecimento e a burocracia envolvida no descarte de objetos obsoletos também podem favorecer esse tipo de “preservação” (JARDINE, 2013, p. 1). Essa preocupação com a preservação da memória institucional ou até mesmo pessoal não é algo presente na vida da maioria dos cientistas e institutos, conforme já discutido no Capítulo 1 deste trabalho.

Durante a pesquisa, verificamos que o destino de alguns desses objetos fica condicionado ao interesse dos museus de ciência e técnica, que acabam assumindo a delicada tarefa de “acolher” o que restou desse descarte e transformá-lo em patrimônio (JARDINE, 2013; CHAIR, 2014). Por certo, essa tarefa não é nova, pois desde o século XIX os museus de C&T têm tomado para si essa responsabilidade. De qualquer modo, de acordo com Secord (2004), sempre coube a esses museus o importante papel de dar a esses objetos e coleções um significado, uma cronologia (SECORD, 2004, p. 654). A cronologia, assim, poderia ajudar a explicar a trajetória da ciência ou apresentar uma visão ampla da ciência, inserindo-a no contexto cultural das construções humanas. Constatamos também que os museus desempenham um papel central no processo de institucionalização e preservação de parte da memória científica e tecnológica nacional, pois se transformam em espaços mais adequados para a guarda e a disseminação desse patrimônio.

¹¹⁶ CARRÉ in BORGES, 2011, p.7.

Os objetos de C&T que são submetidos a esse conjunto de processos por meio dos quais os objetos são privados da sua função original, o que, no contexto desta pesquisa, se refere à função de instrumentos e máquinas que auxiliam nos resultados de pesquisa do Instituto de Engenharia Nuclear, acabaram recebendo novos significados e funções, isto é, de patrimônio da ciência e tecnologia. Assim, de acordo com Desvalleés e Mairesse (2013), nos museus de C&T, o objeto não seria somente um objeto em um museu. Por meio da mudança de contexto e do processo de seleção, de “thesaurização” e de apresentação, operar-se-ia uma mudança do estatuto do objeto, assumindo o papel de evidência material do ser humano e do seu meio. Esse processo começaria com a separação do objeto de seu contexto de origem (no caso deste estudo, o Instituto de Engenharia Nuclear), mas envolveria também a seleção, a aquisição, a gestão e a conservação desses objetos/testemunhos. Nesse caso, podemos afirmar que, com o processo de musealização, são atribuídas novas dimensões históricas, científicas e técnicas a esses objetos.

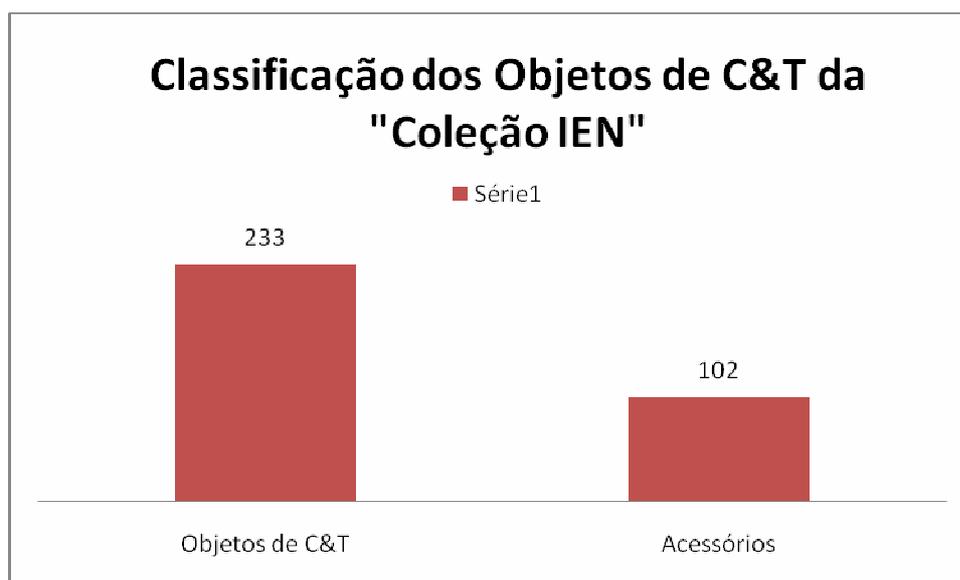
Neste capítulo, buscaremos explicar como se deram as etapas de seleção, aquisição e gestão dos objetos da Coleção IEN, a partir de relatos de profissionais do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e também do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN). Diante desses relatos, tentaremos reconstituir as etapas que levaram ao processo de musealização da chamada Coleção IEN. A compreensão desse processo será possível por meio de um exame da própria política de aquisição de acervos museológicos do MAST e de seus objetivos no período que compreende a sua criação, em 1985, até o início dos anos 2000.

Contudo, nosso primeiro passo será conhecer alguns aspectos gerais da coleção, levando em consideração sua classificação e procedência, a partir dos dados coletados na base de dados de acervos museológicos do MAST. A partir daí, faremos uma breve retrospectiva histórica do MAST, enfatizando duas questões importantíssimas para a explicação desse processo. A primeira delas envolve que tipo de museu surgiria a partir da coleção herdada do antigo Observatório Nacional (ON) e que identidade ele assumiria ao longo dos anos, e a segunda é sob que gerência ficaria submetido o novo museu. Sob o CNPq ou o ON? Por fim, tentaremos compreender como se deu o processo de aquisição e musealização propriamente dita da Coleção IEN.

3.1 - Aspectos Gerais da Coleção IEN

A Coleção IEN é constituída, atualmente, de 335 registros na base de dados da documentação museológica do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). É importante ressaltar que esses registros incluem acessórios e partes, como caixas e estojos, entre outros. Desses registros, 233 referem-se a objetos de C&T e os 102 registros restantes são partes e acessórios dos objetos, conforme nos informa o gráfico abaixo.

Gráfico 1 – Objetos de C&T da Coleção IEN e seus acessórios



Fonte: Base de dados do MAST.

Segundo Cláudia Penha dos Santos¹¹⁷, foram definidas, no âmbito da Coordenação de Museologia, duas formas de classificar os acervos de objetos museológicos do MAST. Uma forma é classificar por categorias e a outra forma de classificação possível é por áreas do conhecimento. O MAST utiliza em seus registros onze categorias para seu acervo museológico, sendo que algumas foram definidas por ocasião do tombamento¹¹⁸ do acervo do MAST. Essas categorias são as seguintes: Diversos; Equipamentos Fotográficos; Instrumentos Científicos; Instrumentos de Comunicação; Luminárias; Máquinas e Motores; Mecanografia; Mobiliário; Objetos de C&T; Serralheria; Vidros e Cristais. É importante ressaltar que algumas das categorias

¹¹⁷ Cláudia Penha dos Santos é museóloga e doutoranda no Programa de Pós-graduação em Museologia e Patrimônio. É responsável pela documentação do acervo museológico do MAST, incluindo a Coleção IEN. Trabalha no MAST desde 1992 e na época da aquisição da Coleção IEN era chefe do “Serviço de Conservação e Processamento Técnico de Acervos” da Coordenação de Museologia, coordenada por Mirian Rodin.

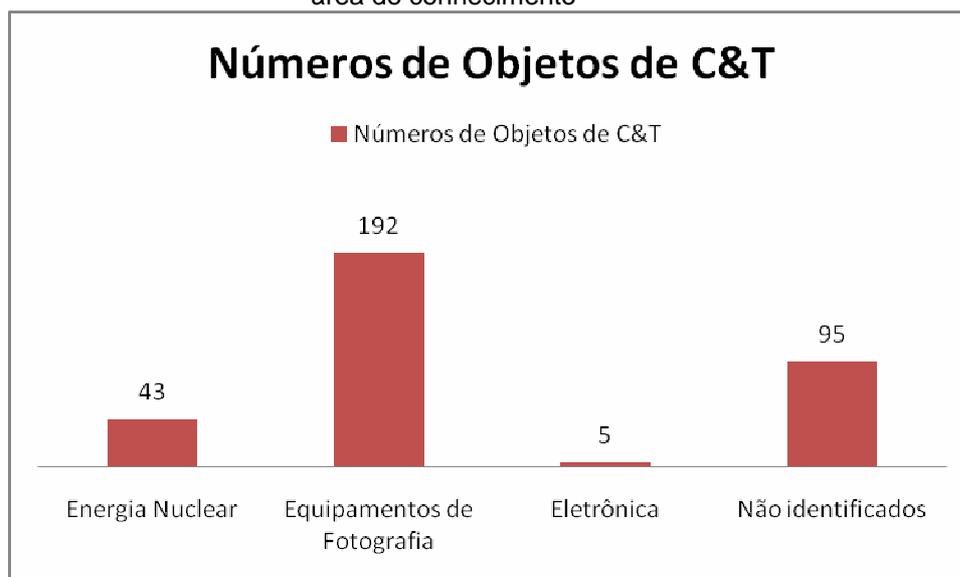
¹¹⁸ Segundo Rangel (2011), o MAST foi tombado definitivamente em 16 de agosto de 1986, sob o número de processo 1009-7-79 e teve sua inscrição no livro de Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico (inscrição 095) e Histórico (inscrição 509) (RANGEL, 2011 a, p. 151).

citadas, como, por exemplo, de instrumentos científicos estão incluídas na definição já apresentada de “objetos de C&T”. No entanto, permanecem, desta forma, na documentação museológica, porque foram estabelecidas na ocasião do tombamento, portanto anteriormente ao acréscimo de novos acervos e também da elaboração do conceito de “Objetos de C&T”.

A partir desse primeiro tipo de classificação, todos os objetos oriundos do IEN são classificados como “Objetos de C&T”¹¹⁹. Esse termo foi escolhido por ser mais abrangente do que o de instrumentos científicos, podendo englobar, assim, a diversidade de objetos pertencentes à coleção.

A partir da classificação por área de conhecimento, os objetos da Coleção IEN podem ser divididos em: Energia Nuclear - 43; Fotografia¹²⁰ - 192; Eletrônica - 5 e outros 95 que ainda não foram classificados, conforme pode ser visto na distribuição do gráfico abaixo.

Gráfico 2 - Classificação dos objetos da Coleção IEN de acordo com a classificação por área do conhecimento



Fonte: Base de dados do MAST.

Cabe mencionar que a maior parte da Coleção IEN se constituiu de equipamentos de fotografia que, como vimos no capítulo anterior, são oriundos do laboratório de fotografia desmontado no período entre o final da década de 1990 e início dos anos 2000 e doado quase integralmente ao MAST. É importante ressaltar

¹¹⁹É importante lembrar que, de acordo com Marcus Granato e Roberta Câmara (2008), os objetos de C&T são objetos testemunhos dos processos científicos e do desenvolvimento tecnológico, incluindo as construções arquitetônicas produzidas e com funcionalidade de atender as necessidades deste processo de desenvolvimento. Para uma definição mais detalhada, ver Capítulo 1.

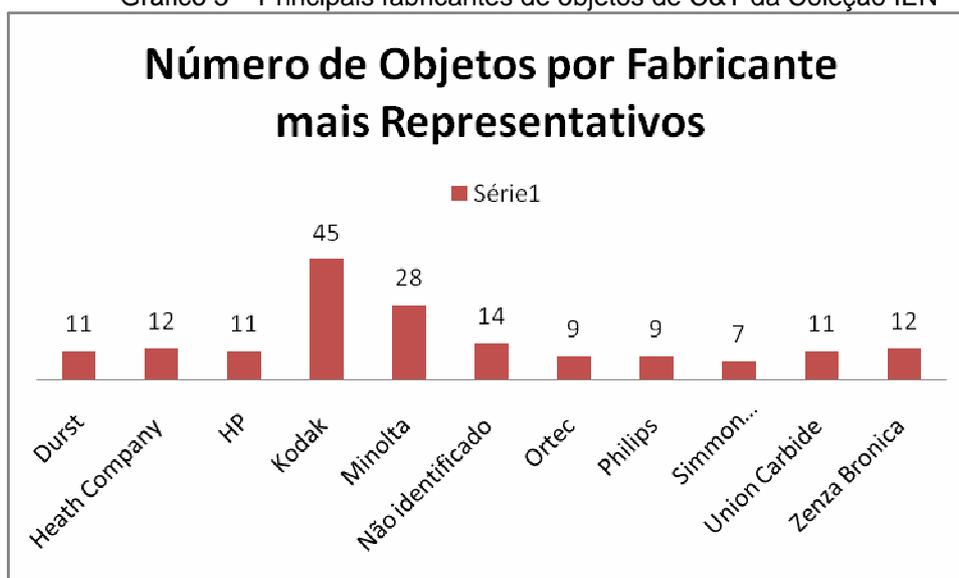
¹²⁰ O termo “Fotografia” utilizado aqui remete a equipamentos de fotografia, e não a fotografias, que fazem parte do acervo arquivístico do MAST.

que, até o momento da finalização deste trabalho, um número significativo dos objetos da Coleção IEN ainda não havia sido classificado por área de conhecimento. Isso ocorreu por dois motivos. Primeiramente porque muitos objetos não puderam ser identificados no momento da aquisição. E um segundo motivo reside no fato de que existem muitos objetos que podem ser classificados em mais de uma área de conhecimento, necessitando, assim, de mais informações sobre seu contexto histórico e sua utilização para uma classificação adequada.

Assim sendo, podemos afirmar que a pesquisa sobre objetos de C&T pode suprir a falta de informações na documentação museológica, à medida que passamos a conhecer melhor a “biografia do objeto”, bem como o contexto científico em que esses objetos foram utilizados. As informações adquiridas na pesquisa são decisivas para a classificação adequada dos objetos e criação de novas tipologias para os objetos e suas coleções. Além disso, essas informações permitem que as exposições sejam mais bem elaboradas e contribuam para a difusão da ciência e tecnologia, principalmente por meios eletrônicos para diferentes públicos (JARDINE, 2013, p.1).

Outro aspecto interessante da Coleção IEN está relacionado aos fabricantes. Ao analisar a coleção como um todo, podemos observar que entre os 53 fabricantes encontrados, há uma grande predominância de objetos de fabricação estrangeira. No gráfico abaixo, são listados os 16 fabricantes com maior representatividade na coleção. Em nossa metodologia, consideramos como mais representativos os fabricantes que possuem mais de 5 (cinco) objetos na coleção. Os 37 fabricantes restantes possuem em média 1 a 2 objetos.

Gráfico 3 – Principais fabricantes de objetos de C&T da Coleção IEN

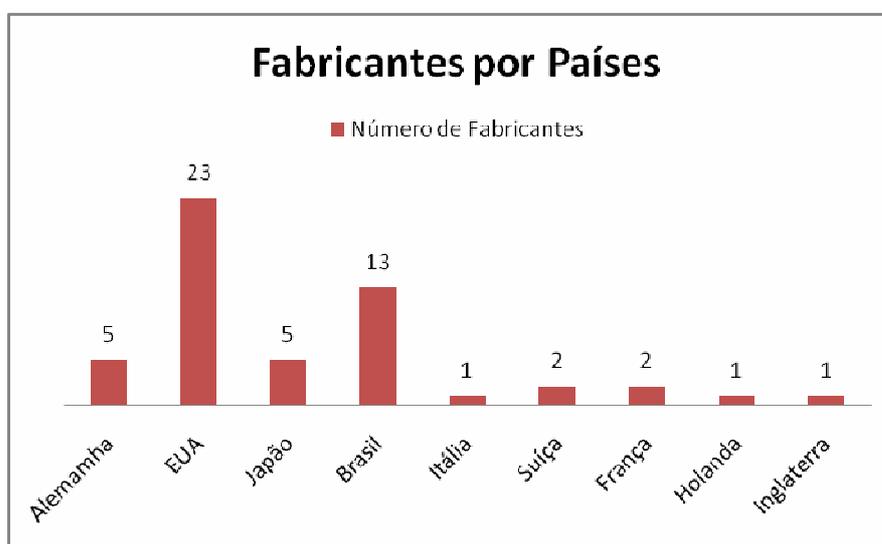


Fonte: Base de dados do MAST.

Como observamos no gráfico acima, há uma predominância de fabricantes relacionados a objetos de fotografia: Kodak - 45; Minolta - 28; Zenza Bromica - 12 e Durst S. A. Bolzano – 11, já que a maioria fazia parte de um laboratório de fotografia. Outro dado significativo apresentado no gráfico acima é o número significativo de objetos (14) que não possuem fabricante identificado. Como já mencionado, isso ocorre pela dificuldade na classificação e identificação dos fabricantes devido à escassez de informações históricas.

Outro tipo de análise permite-nos observar que, de uma forma geral, os objetos pertencentes à Coleção IEN são predominantemente de fabricação norte-americana. Conforme o gráfico abaixo:

Gráfico 4 – Objetos de C&T da Coleção IEN e países de procedência de seus fabricantes



Fonte: Base de dados do MAST.

Em nossa hipótese, uma das explicações possíveis para essa predominância de equipamentos de origem norte-americana diz respeito à transferência de tecnologia proporcionada pelos inúmeros acordos firmados entre Brasil, EUA e Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). Além disso, é possível que a formação de técnicos do IEN em programas de pós-graduação em universidades e laboratórios norte-americanos possa ter influenciado nas escolhas de equipamentos.

No decorrer de nosso trabalho, também observamos outro dado interessante referente aos fabricantes nacionais. Embora alguns fabricantes fossem representantes de empresas multinacionais, a grande maioria era de empresas genuinamente brasileiras que buscavam desenvolver uma tecnologia própria para atender o mercado em expansão e também para driblar a grande dificuldade financeira e a burocracia do

Estado Militar. Um dos melhores exemplos diz respeito ao próprio Instituto de Engenharia Nuclear e a Instrumentos Científicos C. G. Ltda., tema deste trabalho.

3. 2 – Um museu, várias propostas para a ciência e tecnologia

O Museu de Astronomia e Ciências Afins, que foi criado em 8 de março de 1985, é atualmente um instituto do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Suas origens remontam ao início da década de 1980 e podem ser relacionadas ao desdobramento de uma política de ciência e tecnologia nacional, que incluía o debate em torno da preservação da memória científica brasileira e de seus acervos e a criação de museus de ciência.

Embora a ideia de criação de um museu de C&T fosse, originariamente, da década de 1950, como vimos no Capítulo 1 desta dissertação, segundo Ethel Rosemberg Handfas (2013) foi somente a partir dos anos 1970 que as ações governamentais foram voltadas para o tema da história da ciência e dos museus de ciência, levadas pela preocupação com a preservação e divulgação do patrimônio científico e tecnológico brasileiro (HANDFAS, 2013, p. 73).

É possível que essas propostas de valorização da memória e do patrimônio científico e tecnológico brasileiros tenham encontrado, na década de 1980, o momento mais propício para se desenvolver. De acordo com Handfas (2013), já existiam no início da década de 1980 algumas iniciativas dentro da esfera do CNPq para a preservação da memória científica¹²¹, como o “Programa de Museus e Coleções Científicas”, criado em 1981, por Lynaldo Cavalcante Albuquerque¹²².

Comentando os objetivos envolvidos nesse programa, Handfas (2013) explica que era prioridade apoiar o desenvolvimento, a preservação e o uso dos museus e de coleções científicas brasileiras. Além disso, era preciso desenvolver programas de treinamento na área de museus, apoiar a pesquisa e as técnicas de comunicação com o público em museus e, por fim, formular uma política integrada de preservação do patrimônio científico, realizada em museus (HANDFAS, 2013, p. 82). No entanto, segundo Jorge Zarur, representante do Programa na Mesa Redonda, promovido no Observatório Nacional em 1982¹²³, esse programa não se ocupava necessariamente

¹²¹ Para mais detalhes sobre as políticas públicas de ciência e tecnologia, ver HANDFAS, Ethel Rosemberg. *Políticas Públicas de C&T e Museus de Ciência: O Museu de Astronomia e Ciências Afins*. Dissertação (Mestre) – Programa de Pós-graduação em Museologia e Patrimônio: UNIRIO/MAST, Rio de Janeiro, 2013. 146 p.

¹²²Lynaldo Cavalcante de Albuquerque foi diretor do CNPq durante os anos de 1980-1985.

¹²³ *Mesa-Redonda*, 1982.

com a criação de um museu nacional de C&T, mas sim em cuidar dos poucos museus de ciência existentes na época e das coleções científicas que poderiam ser perdidas.

Embora no final da década de 1970 e início da década de 1980 já houvésemos testemunhado a criação de alguns museus de ciência (centros de ciência), como o Museu de Ciência e Tecnologia da Bahia e o Planetário da Gávea (Rio de Janeiro), foi somente a partir da necessidade de transferência de parte dos serviços do Observatório Nacional (ON) para o Observatório Astrofísico Brasileiro (OAB)¹²⁴, situado no interior de Minas Gerais, entre as cidades de Brasópolis e Piranguçu, que surgiu um impulso para a criação de um museu de ciência e técnica que pudesse contemplar a memória científica nacional de uma forma abrangente e preservar seus acervos.

De acordo com Sibelle Cazelli (1992), desde o início dos anos de 1970 já existia um projeto para instalação de um observatório astronômico fora da cidade do Rio de Janeiro, devido aos constantes problemas para observação do céu, como o excesso de poluição e iluminação no bairro de São Cristovão (CAZELLI, 1992, p. 62). Devemos destacar que essa transferência geraria importantes questões no que diz respeito ao que fazer com os instrumentos históricos, com o prédio e o *campus* do ON, já que, com a desativação do observatório e a subsequente transferência para Brasópolis, a sede do Rio seria substituída e o acervo, possivelmente abandonado (CAZELLI, 1992, p. 65).

Como uma das primeiras ações para determinar o uso do *campus* e do acervo do observatório, foi criado pelo CNPq em 24 de fevereiro de 1982, no âmbito do ON, o Grupo de Trabalho para a Preservação da Memória e Difusão do Observatório Nacional (GMD)¹²⁵, formado pelos seguintes funcionários do observatório: Ronaldo Rogério de Freitas Mourão (Coordenador); Oliveiros Cardoso Tavares, Marcomedes Rangel Nunes e Gilberto Oliveira da Silva¹²⁶.

O grupo de trabalho (GT) tinha como principais atribuições propor medidas a serem tomadas para preservação da “Memória Histórica do Observatório Nacional e das Ciências Afins” e “Divulgar e difundir, junto ao público em geral, a Astronomia e as realizações astronômicas do Observatório Nacional”, o que incluía a gestão dos acervos arquivísticos museológicos e paisagísticos. Com o tempo, o grupo passou a promover discussões e a elaborar projetos para a criação de um futuro museu de ciências, a partir do acervo de instrumentos históricos e do *campus* do ON, além de

¹²⁴ O Observatório Astrofísico Brasileiro (OAB) era uma unidade pertencente ao ON até 1985, ano que se tornou um Instituto autônomo e passou a ser chamado de Laboratório Nacional de Astrofísica (LNA).

¹²⁵ Esse grupo era chamado anteriormente de “Grupo Memória da Astronomia” (GMA).

¹²⁶ *Ordem Interna*. Número 1-04/82, 1 de abril de 1982, p. 1.

assumir a divulgação das realizações do ON junto ao público em geral, através de diversos eventos e exposições que ocorreriam no próprio *campus* do ON.

Como uma das ações mais importantes do grupo, foi realizada, em 17 de agosto de 1982, uma mesa-redonda integrada por membros da comunidade científica, pelos diretores do CNPq, do ON e membros do GMD, para discutir o que deveria ser feito com os instrumentos científicos históricos e com o prédio do ON, que seria desativado. Faziam parte dessa mesa: Carlos Chagas Filho – Instituto de Biofísica da UFRJ; Crodowaldo Pavan – Presidente da SBPC; Fernanda Camargo e Almeida Moro – Superintendência de Museus da FUNARJ; George Cerqueira Leite Zarur – Programa de Museus e Coleções Científicas do CNPq; Lício da Silva – Departamento de Astrofísica do ON; Mário Schenberg – Instituto de Física da USP; Maurício Mattos Peixoto – Presidente da Academia Brasileira de Ciências; Luiz Muniz Barreto – Diretor do ON; Ronaldo R. de Freitas Mourão – Projeto Memória do ON; Shozo Motoyama – Núcleo da História da Ciência e da Tecnologia da USP e Simão Mathias – Instituto de Química da USP. Consta no documento a fala de Leite Lopes, embora não esteja relacionado no início do documento (Mesa-Redonda, 1982).

A discussão ocorrida nessa reunião¹²⁷ revela opiniões discordantes e a prevalência de pelo menos duas questões centrais que aparecem, em maior ou menor grau, em vários momentos da história do MAST: a primeira era que tipo de museu surgiria a partir do acervo e do *campus* do antigo Observatório Nacional. Um grande museu nacional ou um museu de ciência, temático ou não, que poderia servir de modelo para futuros museus de C&T regionais? E a segunda era sobre quem daria aporte financeiro e administrativo para a criação e manutenção do museu. O Observatório Nacional ou o CNPq? Essas questões estão relacionadas diretamente com o tipo de acervo que o museu viria a ter e ao papel que ele assumiria dentro da política de C&T brasileira.

Mais uma vez, as diferentes visões sobre um museu aparecem na fala dos convidados da mesa-redonda. A respeito da primeira questão existia um grupo a favor da criação de um grande museu nacional de ciência, a partir do acervo e do espaço do ON. Entre os que partilhavam dessa opinião estava Carlos Chagas Filho, que alegava: “estou certo de que nós temos todas as possibilidades de realizar um sonho de muitos, um desejo nacional, que é a criação de um museu de ciências”¹²⁸. Também concordavam com essa opinião Leite Lopes e Maurício Mattos Peixoto. Esse último se colocou contra o modelo de pequenos museus. Peixoto desejava que houvesse um

¹²⁷ A discussão foi gravada e depois transcrita em forma de documento para ser enviado ao CNPq.

¹²⁸ *Mesa-Redonda*, 1982. p.6.

grande museu para servir de modelo para os futuros pequenos museus de ciência que seriam criados.

Por outro lado, havia aqueles a favor da ideia de um pequeno museu criado a partir do acervo já existente no ON, como Lício da Silva e Crodowaldo Pavan, autor da fala a seguir:

Sou radicalmente contra a ideia de Maurício (Maurício Mattos Peixoto, Presidente da Academia Brasileira de Ciências) de pensar até no British Museum. Nada disso, nada de grande museu. Se pudermos transformar parte desta instituição (ON) em um pedaço de museu, acho que estamos fazendo muito. (PAVAN, *Mesa-Redonda*, 1982. p. 11)

Outra proposta discutida na mesa-redonda estava relacionada à temática do museu. Simão Mathias acreditava que poderia ser criado um museu de ciências a partir do acervo inicial, que contemplasse várias ciências além da Astronomia.

Já que temos aqui um edifício, um belo edifício, e temos também um excelente acervo, acredito que seria perfeitamente viável, como ponto de partida, criar um museu de ciências aqui.
[...] É preciso ficar claro que não se trata de um museu de Astronomia, mas sim de um museu de ciências. Por ciência aqui, eu entendo basicamente a Física, a Química e a Química Avançada, que já começa a penetrar na Biologia. (MATHIAS, *Mesa-Redonda*, 1982. p. 17)

Por outro lado, a museóloga Fernanda Camargo Moro acreditava que

A falta de um museu de ciência é sentida no Brasil inteiro, não somente no Rio. Mas o museu que se viera planejar deverá ser muito bem estruturado. Não precisa ser grande, não é necessário que seja de um campo uniforme, mas tem que ter uma estrutura básica de ciência e não um “museuzinho”. Poderá ser um museu pequeno, mas não um “museuzinho”.
[...] Um museu tem que nascer de acervos existentes. É do acervo que se pode partir para uma proposta, pois esse acervo que vai falar que vai dar a mensagem diferente dos livros, da dos documentos.
[...] Aqui, neste lugar, seria ideal se iniciar um museu de ciência só da área de Astronomia, caso se disponha de um lugar pequeno. Abrangendo o campus todo, podia-se dar partida ao museu de ciências do Rio. (MORO, *Mesa-Redonda*, 1982, p.18-20)

Nos depoimentos de Mathias e Moro, identificamos outra questão central e extremamente significativa relacionada à temática do museu e a seus acervos: afinal, o acervo desse museu de ciências deveria ficar restrito somente à Astronomia, como sugeria Moro, ou deveria ser estendido a outras ciências, como defendia Mathias? O entendimento dessa questão e o direcionamento que ela tomaria ao longo dos anos determinaria em grande medida a aquisição de novos acervos, conforme veremos à frente.

Ainda sobre essa questão, é importante mencionar que existiam aqueles que eram radicalmente contra a ideia de um museu, como Mário Schenberg, que dizia:

Acho que a idéia do museu não deveria ser o ponto central, quer dizer, deveria haver museus, mas esses museus deveriam ser anexos a outras coisas. Por exemplo, poderíamos fazer algo como a Casa da Física, a Casa da Biologia, a Casa Astronomia, etc. (SCHENBERG, *Mesa-Redonda*, 1982, p.27)

Outro problema debatido pelos membros da mesa dizia respeito aos aspectos administrativos do novo museu. As opiniões eram igualmente divergentes. Lício Silva, por exemplo, era a favor de que o museu fosse criado como um novo instituto do CNPq. Esse museu, no começo, poderia até contar com o apoio do ON, em termos administrativos, mas futuramente deveria se tornar totalmente independente. Ele não concordava com a criação de um museu dentro do Observatório Nacional, porque segundo ele:

É uma ideia que extravasa o Observatório Nacional, pela sua própria essência e também pelo fato de que o orçamento do Observatório Nacional nunca poderia acompanhar as necessidades de um museu. Mas acho que um museu de ciência cabe muito bem dentro do CNPq. (SILVA, *Mesa-Redonda*, 1982, p. 25)

Discordando de Silva, Jorge Zarur explicava que

Em resposta ao professor Lício, não me parece haver possibilidade alguma de formalizar um novo instituto dentro do CNPq. Se nós fizermos esta proposta, vamos condenar toda esta movimentação extremamente criativa a um fim. Então para que haja um encaminhamento politicamente viável, minha sugestão é a de se criar um museu dentro do Observatório mesmo, com apoio da Direção, aproveitando o prédio, o acervo e o grupo. (ZARUR, *Mesa-Redonda*, 1982, p. 29).

Outro aspecto interessante desse novo instituto do CNPq seria a possibilidade de aquisição de novos acervos. De acordo com Silva, o museu:

Seria feito, inicialmente, com o acervo do Observatório, cuja importância todos viram e constataram. Poderia também contar com acervos existentes no próprio CBPF. Acho que assim poderíamos dar início a um museu de ciências no que diz respeito ao acervo. (SILVA, *Mesa-Redonda*, 1982, p. 26)

O resultado desse encontro gerou um documento de apoio à criação de um museu de ciência que seria enviado em 1983 ao CNPq pelos membros do GMD e outros intelectuais, com uma proposta para a preservação do acervo e a ocupação do espaço do ON. O objetivo do documento era propor ao CNPq a criação de um museu de ciências nos moldes de instituições congêneres já existentes no exterior¹²⁹. Talvez, a questão que melhor justifique a elaboração do documento esteja descrita logo em seu início:

¹²⁹ *Proposta de Criação*, 1983, p. 1.

A lacuna na vida cultural brasileira: a estruturação de uma unidade do CNPq voltada para a preservação da memória da cultura científica nacional, para a pesquisa da História da Ciência, e para a difusão e popularização do conhecimento científico e de seu método. (*Proposta de Criação*, 1983, p. 1).

Nesse documento, os autores enumeram as razões que justificariam a criação de um museu de ciências. Entre elas estão:

- A disponibilidade de pessoal tanto no Grupo Memória da Astronomia como no CNPq;
- Disponibilidade de espaço físico no *campus* do ON;
- Disponibilidade de um importante acervo de instrumentos e de documentação no ON;
- Disponibilidade de instrumentos de observação montados no *campus*;
- Reconhecimento por parte da comunidade científica da importância desse projeto;
- Receptividade geral do público com respeito à ideia de um museu, principalmente por parte dos meios de comunicação.

Como observamos na *Proposta de Criação* do MAST, apesar das divergências, a mesa-redonda de agosto de 1982 havia conseguido estabelecer alguns pontos em comum:

- A importância da criação de um museu que pudesse abrigar um acervo de importância nacional. Segundo Rangel (2011 a), foi justamente a existência dessa coleção que proporcionou a criação do MAST:
- A recuperação, preservação e divulgação dos acervos de instrumentos, documentos e iconografias pertencentes à memória da cultura científica do país, dando ênfase, principalmente, à Astronomia;
- A promoção e desenvolvimento da pesquisa e de atividades culturais voltadas para a produção de conhecimento nas áreas de História da Ciência, Museologia e Pedagogia, capaz de recuperar e divulgar “coleções de acervos de cultura científica nacional”¹³⁰;
- A divulgação e popularização da ciência com o propósito de despertar vocações.

¹³⁰ *Proposta de Criação*, 1983, p. 5.

De acordo com a *Proposta de Criação*, o museu levava em conta que a instituição criada deveria ser simples, flexível e autônoma, embora vinculada à administração central do CNPq. Essa vinculação permitiria “sua atuação nacional, no nível de todas as instituições de pesquisa, na condução de uma efetiva política de preservação da memória da cultura científica nacional”¹³¹. Nota-se, ainda, o desejo de que o museu assumisse futuramente o papel de gestor da memória científica (que poderia incluir os acervos de objetos de C&T de todo país).

Conforme mencionado por Granato e Santos (2010), também no ano de 1984, o Projeto Memória da Astronomia no Brasil e Ciências Afins (PMAC), criado no Observatório Nacional para gerir o projeto de criação do museu, passaria a se chamar Núcleo de Pesquisa em História da Ciência (NHC) e ficaria responsável por realizar atividades ligadas à preservação, divulgação e pesquisa em História das Ciências, além de elaborar um “projeto para a preservação da memória científica brasileira” (GRANATO; SANTOS, 2010, p. 49). Em meados do mesmo ano, o NHC recebeu novas atribuições para alicerçar o futuro museu e ganhou o status de coordenação, passando a ser subordinado diretamente ao presidente do CNPq, Lynaldo Cavalcante de Albuquerque.

Segundo Handfas (2013), ao mesmo tempo, os membros do NHC e outros intelectuais escrevem uma carta, em abril de 1984, com objetivo de mobilizar o Secretário de Cultura do Ministério da Educação (MEC), Marcus Villaça, responsável pela Subsecretaria de Patrimônio Artístico Nacional (SPHAN), sobre a necessidade de tombamento do sítio histórico, das edificações, dos instrumentos e da documentação que existiam no *campus* do ON. De acordo com Rangel (2011), vários intelectuais assinaram o pedido, entre eles podemos citar:

Carlos Drummond de Andrade, Oscar Niemeyer, Franklin de Oliveira, Nelson Werneck Sodré, Roberto Marinho, Mário Novela, Mário Schenberg, Josué Monteiro, Plínio Daylé, Antônio Houaiss, Francisco de Assis Barbosa, Austragésimo de Atayde, Afrânio Coutinho, Lyra Tavares, Orígenes Lessa, Cyro dos Anjos, Carlos Chagas, Shozo Motoyama, Luiz Pinguelli Rosa, Fernanda Carmago A. Moro e Cristovão Pavan. (RANGEL, 2011a, p. 151)

No momento de sua criação, o acervo do MAST se caracteriza, principalmente, pelos objetos herdados do antigo Observatório Nacional, pelos pavilhões de observação e, também, pela documentação referente ao ON e ao CNPq, bem como pela documentação pessoal de alguns cientistas, como Lélío Gama. Os objetos até hoje constituem a maior parte do acervo, juntamente com o conjunto arquitetônico,

¹³¹ *Proposta de Criação*, 1983. p. 5.

paisagístico e a documentação referente ao ON. De acordo com Marcus Granato e Claudia Penha dos Santos (2010):

As edificações históricas e as coleções envolvidas nesse processo de criação são preservadas por Lei Federal de 1986 (Processo no1009-T-79/IPHAN), no âmbito do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), estando registradas no Livro Histórico volume 1, folhas 94-97, inscrição 509, de 14/08/1986. (GRANATO e SANTOS, 2010, p. 50)

O tombamento, que ocorreu simultaneamente ao processo de criação do museu, dividiu o acervo institucional em arquivístico, bibliográfico e museológico. O livro de Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico assim resume essa ação:

Situado em área com cerca de 40.000 m², delimitada conforme poligonal descrita e constante do processo, bem como o acervo arrolado no anexo III do mesmo processo. Encontra-se hoje em São Cristovão, tendo funcionado no alto do Morro do Castelo, em edificação do colégio que fora dos jesuítas. Diversos acréscimos foram sendo realizados a fim de atender à modernização das pesquisas científicas. A partir da década de 1980, com a construção de um novo observatório na Serra da Mantiqueira, sul de Minas, foram mantidos em São Cristovão apenas alguns programas, como o serviço de hora e o atendimento às áreas de ensino. O edifício principal, que abriga a administração foi projetado pelo arquiteto Mário de Souza inspirado no prédio central do observatório de Paris. As demais edificações, sejam as cúpulas para observação, as novas instalações para o serviço de hora ou a antiga residência do diretor, foram posteriores dos astrônomos, são construções feitas sem nenhuma preocupação estética. Apresenta uma coleção de objetos científicos como lunetas e telescópios de grande valor para a história científica do Brasil. A densa arborização que encobre parte considerável do campus tem grande valor paisagístico. (*Livro de Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, Arquivo Noronha Santos, s/d*).

Nota-se nessa descrição que, além do valor paisagístico e das edificações, era igualmente importante a “coleção de objetos científicos como lunetas e telescópios de grande valor para a história científica brasileira” que, em conjunto, se constituía em justificativa para o tombamento tanto do ponto de vista arqueológico, etnográfico e paisagístico, como também do ponto de vista histórico. O governo do Estado do Rio de Janeiro também tombou as edificações, bem como os instrumentos científicos, documentos, mobiliários em 1987, tornando o acervo do MAST uma das raras exceções, no que diz respeito à preservação do patrimônio científico no país e ao tombamento dos acervos.

Logo após a criação, conforme mencionado por Cazelli (1992), ficaria a cargo do NHC – nas pessoas de seu coordenador Ronaldo Rogério de Freitas Mourão e seu vice, João Carlos Victor Garcia – a elaboração do plano diretor e do projeto do novo museu e sua apresentação aos órgãos competentes, além de definir o plano de

trabalho do núcleo (CAZELLI, 1992, p. 79). Em 8 de março de 1985, por meio da Resolução Executiva - RE 030/85, é criado oficialmente o Museu de Astronomia e Ciências Afins, que atendia pela sigla (MAC)¹³².

No entanto, a maneira como o projeto foi elaborado criou muita controvérsia no CNPq, principalmente entre os membros do ON e do NHC com respeito à instituição do museu, assim como seu propósito. Nesse sentido, podemos citar “a existência de um Museu de Astronomia e Ciências Afins desvinculado do ON, porém funcionando na sede do ON com uso de seu patrimônio”¹³³.

Conforme nos esclarece a Resolução Executiva do CNPq, que institui o MAST, o museu seria vinculado ao “Núcleo de Pesquisa em História da Ciência, cujo coordenador passa a exercer, cumulativamente, a coordenação do NHC e a direção da instituição”. É interessante notar que o documento estabelece como objetivos do novo museu:

Preservar, conservar, pesquisar e dinamizar o acervo científico e cultural existente em forma de bens móveis e imóveis, **oriundos do Observatório Nacional**, tombados pelo órgão federal de competência-BRASIL. SPHAN-SEAC-MEC, *bem como aquisição de novas coleções afins.* (Resolução Executiva 030/85, 1985, p. 1, grifo nosso).

Como lembramos acima, a ênfase dos acervos estava voltada para os “bens móveis e imóveis oriundos do Observatório Nacional”. O documento apontava também para uma série de objetivos que nos permitem visualizar uma ampliação das ações do MAST, como, por exemplo, a pesquisa nos domínios da História da Ciência, Astronomia e Geofísica, com ênfase na memória científica brasileira. Outro item destaca a importância de se “recolher, tratar e organizar arquivos privados e coleções bibliográficas de cientistas, instituições e autoridades responsáveis pela política científica governamental”¹³⁴. Podemos enfatizar, também, a filiação do museu ao CNPq, tornando possível o estabelecimento e a execução de uma política abrangente de recuperação de acervos da cultura científica, especificamente nas áreas de Astronomia, Geofísica e História da Ciência.

De acordo com Handfas (2013), logo após a Resolução Executiva que criou o MAST, foi elaborado pela museóloga Fernanda Camargo Moro o primeiro plano diretor, que foi “entregue ao presidente do CNPq na solenidade de instalação do Comitê de Assessoramento do MAST que precede o ato de sua instalação em 9 de março de 1985” (HANDFAS, 2013, p. 93). Esse plano foi estruturado a partir da

¹³² Essa sigla seria modificada posteriormente para MAST.

¹³³ Cf. BRASIL. Ofício 230/85. Rio de Janeiro, 17 de maio, 1985, 2p. apud CAZELLI, 1992, p. 80.

¹³⁴ Resolução Executiva 030/85.1985, p. 2.

Proposta de Criação, de 1983, organizada pelos membros do GMD e outros intelectuais e procurava implantar uma proposta de museu mais flexível, baseando-se nos conceitos da chamada “nova museologia” (HANDFAS, 2013, p. 94).

Conforme Cazelli (1992), o plano apresentava um projeto de museu que deveria ser implantado paulatinamente e que contemplasse um projeto museológico (conteúdo a ser expresso pelo museu) e museográfico (ocupação do espaço), além da documentação museológica, entre outros aspectos. Além disso, tinha como finalidade preservar, divulgar o acervo de instrumentos, documentos e a iconografia do MAST (CAZELLI, 1992, p. 81). O plano chamava atenção, mais uma vez, para a necessidade de vinculação do MAST ao CNPq, como requisito para o cumprimento da sua missão e, também, para tornar possível a integração e a colaboração de outras instituições de C&T em âmbito nacional na defesa do patrimônio científico (HANDFAS, 2013, p. 95). Havia também uma preocupação com o desenvolvimento de um projeto de “museu nacional” e a perspectiva da institucionalização e integração com a comunidade. Segundo nos explica Handfas (2013), naquele momento havia também a expectativa

de que o MAST [cumprisse] o papel dinamizador de ações para a preservação do acervo da ciência brasileira 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. (HANDFAS, 2013, p. 96)

Novamente, o plano diretor indicava que a proposta inicial de aquisição de acervos não deveria se restringir aos objetos herdados do antigo observatório, mas ser ampliada conforme fosse crescendo a atuação do museu. Em 1986, o MAST foi incorporado ao CNPq como uma Unidade de Pesquisa (UP).

Elaborado em 1986, pelo então diretor do MAST, Ronaldo Rogério de Freitas Mourão¹³⁵, junto com Casemiro Monteiro Elífio, Liliam Braga, Isidoro Alves e Benny Schvarsberg, o segundo plano diretor reforçava o papel da instituição na divulgação do conhecimento científico e preservação da memória científica. Os objetivos do museu continuavam diretamente relacionados à “preservação e divulgação dos acervos de instrumentos, documentos iconográficos que constituem a memória da cultura científica nacional, em particular da Astronomia e das Ciências Afins”¹³⁶. Além disso, o museu apresentava como meta promover, desenvolver e divulgar pesquisas nas áreas de História da Ciência, Museologia, Pedagogia, para uma melhor divulgação do acervo

¹³⁵ Ronaldo Rogério Mourão (*1935 - + 2014) foi astrônomo do Observatório Nacional e técnico atuante na área da divulgação da Astronomia, teve participação destacada nas primeiras discussões sobre a necessidade de preservação do acervo de instrumentos daquela instituição (HANDFAS, 2013, p. 96).

¹³⁶ *Plano Diretor MAST*, 1986, p. 8.

da cultura científica nacional e, por último, difundir e popularizar a ciência com propósito de formar cidadãos críticos.

Cabe aqui destacar novamente a semelhança entre a proposta de criação do museu, enviado ao CNPq em 1983, e o segundo plano diretor, no qual podemos destacar a preocupação com a pesquisa e a divulgação do acervo nacional de C&T. Além disso, o segundo plano diretor previa a atuação do MAST como “centro nacional para implantação de museus de ciência, fomento dos Parques de Ciência e de Programas de Pesquisa na área de História da Ciência”¹³⁷. Contudo, segundo Handfas (2013), a gestão de Mourão acaba sendo interrompida, levando à intervenção do conselho e à nomeação de outro diretor no final de 1988, Pedro Wilson Leitão.

Cabe aqui ressaltar que essa crise interna que ocorre no final de 1988 e as crises internas e externas que ocorrem posteriormente têm pelo menos três momentos extremos que culminam com a ameaça de fechamento da instituição. Todavia, de acordo com Handfas e Valente (2013), durante esse período, de uma forma geral, o MAST se esforçou em cumprir todas as determinações e orientações estabelecidas pelo CNPq e também pelo MCT para a condução de suas atividades, mesmo não contando com o apoio do CNPq e MCT.

A gestão de Pedro Leitão¹³⁸, iniciada em abril de 1989, ocorreu em meio a uma crise iniciada no ano anterior e que acabaria levando a um grande corte de gastos e evasão de pessoal. No segundo ano de sua administração, ocorreu a posse do presidente Fernando Collor de Mello¹³⁹ que, entre outras medidas, extinguiu o Ministério da Ciência e Tecnologia, em 1990, e instituiu a Secretaria de Ciência e Tecnologia, subordinada à Presidência da República. Em meio a esse momento político turbulento, surgiria a primeira ameaça de extinção do MAST, o que motivou o então diretor a enviar ao CNPq, em 1989, um diagnóstico da instituição com uma proposta inicial para sua gestão.

Provavelmente, um dos motivos que levaram ao agravamento da crise era o fato de que só se justificaria a existência de uma unidade de pesquisa dentro do CNPq, se essa tivesse uma participação expressiva no campo da pesquisa, principalmente no campo da História da Ciência e Tecnologia. Segundo o diagnóstico inicial de Pedro Leitão, o Departamento de Pesquisa (DPQ) era o setor mais frágil da

¹³⁷ *Plano Diretor MAST*, 1986, p. 10.

¹³⁸ Pedro Wilson Leitão era bacharel em Administração Pública pela Fundação Getúlio Vargas e doutor em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ. Funcionário do CNPq tinha afinidade e interesse nas questões relacionadas à gestão de C&T, tema que começava a se firmar no Brasil (HANDFAS, 2013, p.98).

¹³⁹ Fernando Collor de Mello governou o país entre 15 de março de 1990 e 2 de outubro de 1992.

instituição, pois não havia “acompanhado o processo de maturação que o integrasse organicamente ao MAST e que lhe conformasse às práticas de praxes de uma unidade de pesquisa”¹⁴⁰. É importante frisar que Leitão confirmava essa fragilidade do setor de pesquisa a partir do próprio documento enviado pelo Conselho Deliberativo ao diretor do CNPq.

No documento, Leitão também lembrava que a principal consequência da crise institucional, que teve início no final de 1988, foi a desarticulação da estrutura administrativa, descontinuidade das atividades, projetos e programas, divisão e dispersão das equipes. Para ele, os problemas não estavam na concepção do MAST e nem no estabelecimento dos seus objetivos, mas sim “na prática conduzida na implementação, dos objetivos e na estruturação efetiva do órgão”¹⁴¹. A solução da crise estaria na reconsideração dos objetivos iniciais propostos pela instituição, pela avaliação e, também, na revisão de suas atividades e programas, bem como nas propostas trazidas pela nova e atual direção¹⁴².

Pedro Leitão justificava a existência de uma UP como um museu devido ao valor do acervo documental e instrumental, além da importância da pesquisa, que forneceria a interpretação histórica do seu acervo, mediante o estudo das peças mais valiosas, contextualizando-as na trajetória científica nacional e internacional¹⁴³. Com isso, Leitão também incentivou o desenvolvimento do departamento de pesquisa, no sentido de se voltar para as atividades culturais de produção de conhecimento na área de História da Ciência, assim como dos estudos museológicos e pedagógicos “capazes de apoiar a recuperação e a divulgação das coleções do acervo da cultura científica nacional”¹⁴⁴.

Para que essa reestruturação fosse possível, Leitão chamou a atenção para a ampliação dos objetivos iniciais do plano diretor de 1985, propondo:

- [...] Que uma vocação natural para Astronomia fosse mantida, ampliar o campo de interesse do Museu para outras áreas do conhecimento, com um passo inicial para que o MAST viesse a se transformar em um Museu de Ciência do CNPq;
- Articular com os demais institutos do CNPq, contribuindo, através de métodos próprios, para a divulgação dos trabalhos por eles desenvolvidos, assim como para a preservação de sua memória e a conservação de seus acervos instrumental e documental;
- Enfatizar 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. Isto exigiria uma maior

¹⁴⁰ LEITÃO, Diagnóstico e Proposta Inicial de Trabalho, 1989, p. 12.

¹⁴¹ LEITÃO, Diagnóstico e Proposta Inicial de Trabalho, 1989, p. 5.

¹⁴² LEITÃO, Diagnóstico e Proposta Inicial de Trabalho, 1989, p. 1.

¹⁴³ LEITÃO, Diagnóstico e Proposta Inicial de Trabalho, 1989, p. 11.

¹⁴⁴ LEITÃO, Diagnóstico e Proposta Inicial de Trabalho, 1989, p. 10.

articulação entre os diversos departamentos do MAST, de modo que suas atividades se complementassem e se integrassem segundo uma estratégia global.

- Incorporar efetivamente uma abordagem interdisciplinar tanto no que diz respeito à atividade de pesquisa histórica, quanto nas demais atividades do museu. (LEITÃO, *Diagnóstico e Proposta Inicial de Trabalho*, 1989. p. 7, grifo nosso)

Chama-nos atenção nessa proposta de reestruturação do MAST a ampliação do acervo e da pesquisa por meio da articulação do museu com os demais institutos do CNPq, tanto para a preservação da memória científica, como para a conservação dos seus acervos instrumentais e documentais. O documento aponta, também, para outros aspectos interessantes. Ainda que a ideia de ampliação dos acervos existisse desde a proposta de criação do museu em 1983, o fato é que, até aquele momento, o acervo inicial se concentrava no núcleo herdado do ON e não havia perspectiva certa para a aquisição de novos acervos, principalmente de objetos de C&T. Esse problema, provavelmente, era gerado pela dificuldade de integração com outros institutos do CNPq, como também pela falta de uma política nacional e institucional para aquisição de novos acervos ou ainda pela falta de espaço físico para acomodação adequada desse novo material.

Conforme Handfas (2013), o documento e as revisões propostas pela nova direção coincidiam com as considerações do Conselho Técnico e Científico (CTC) do museu que havia sido instalado em 1989 e se reuniu pela primeira vez em 9 de junho do mesmo ano, justamente para deliberar sobre as novas ações a serem tomadas (HANDFAS, 2013, p. 99). De tal modo, depois do diagnóstico inicial, a gestão de Leitão precisaria elaborar um plano diretor para o biênio 1990-92, incorporando as reformulações a partir das considerações anteriores, e preparar um plano de ação para colocar em prática o que foi citado no plano diretor de 1990.

O plano diretor 1990-92 se caracterizava pela revisão e ampliação da proposta museológica originalmente apresentada no plano diretor do MAST em 1985. O documento incorporava e reforçava as “ações exitosas praticadas no Museu ao longo de sua existência”¹⁴⁵. Nele, ficava clara a atuação do MAST como UP, no que se refere às atividades de pesquisa, funcionando até mesmo “como executor de políticas institucionais do conselho, desde que compatíveis com seus objetivos”¹⁴⁶. Agregava-se a essa tarefa a produção de conhecimento científico, que não se limitava à mera reprodução e divulgação¹⁴⁷. O plano de 1990-92 demonstrava, mais uma vez, uma preocupação com o fortalecimento da instituição no desenvolvimento de pesquisas

¹⁴⁵ *Plano Diretor 1990-1992*, 1989. p. 1.

¹⁴⁶ *Plano Diretor 1990-1992*, 1990. p. 2.

¹⁴⁷ *Plano Diretor 1990-1992.*, 1989. p. 2.

que contribuíssem para a preservação e memória da ciência brasileira, por isso definia mais claramente as linhas de pesquisa da instituição, levando em consideração que a pesquisa deveria contextualizar os acervos de instrumentos do museu.

O museu também se comprometeria com as suas próprias origens, isto é, com a pesquisa sobre os acervos e as ciências ligadas à Astronomia, Geodésia, Topografia, Física, Matemática e Meteorologia. O Plano se dispunha a resgatar os registros relativos à História da Ciência no país, bem como suas práticas, com a finalidade de preservar seus acervos, pesquisar sua história e socializar as informações obtidas. Propunha-se, ainda, a fazer uma revisão crítica da historiografia das ciências contemporâneas.

Entretanto, existiam algumas dificuldades para alcançar essas metas, entre as quais podemos citar a falta de recursos humanos qualificados para a execução de atividades como a pesquisa¹⁴⁸, causada pela escassez de mão de obra qualificada, a dificuldade de enquadramento institucional no CNPq, bem como impedimento de contratação imposto ao serviço público¹⁴⁹. Além disso, continuava havendo uma restrição de espaço físico, que dificultava a aquisição de novos acervos. Desse modo, o plano acabava limitando o acervo do museu às suas áreas iniciais, isto é, à Astronomia e às já citadas ciências afins. Na sua política de acervos, o MAST se colocava à disposição para:

- Completar sempre que possível, através de aquisições ou séries possíveis, suas coleções de objetos tridimensionais, documentos escritos ou iconográficos;

- Atuar junto ao CNPq na captação de arquivos relativos à trajetória institucional do CNPq, suas atividades e políticas, atividades de fomento e resultado desses investimentos;

- Atuar junto a outros institutos do CNPq, sociedades científicas, pesquisadores e cientistas para aquisição de arquivos de um modo geral das áreas que afetam o museu.

Observamos no trecho acima que, a partir do plano diretor de 1990, existe um redirecionamento na política de aquisição de acervos. Se até então podíamos observar um interesse claro (embora não colocado em prática) na aquisição de acervos provenientes de várias áreas de conhecimento científico e de diferentes tipologias, ressaltamos que, naquele momento, havia uma preferência pelos acervos

¹⁴⁸ Segundo o Plano de Ação para 1991, o museu havia perdido 47 funcionários em 1990. MAST. *Plano de Ação 1991*, 1990, p. 2.

¹⁴⁹ *Plano de Ação 1991*, 1990, p. 2.

relativos à Astronomia e a algumas ciências afins, com ênfase nos acervos documentais e não mais instrumentais, muito provavelmente em decorrência da falta de espaço. Embora, desde o começo, o termo “ciências afins” não tenha sido definido, ficava claro nessa proposta que o termo se aplicava a ciências ligadas ao núcleo original do acervo, como Geodésia, Física e Matemática, e não a outras, como a Química e a Biologia.

O plano de ação para 1991, que era um documento complementar ao plano diretor 1990-92, indica mais uma vez a necessidade de formação e ampliação do acervo, por meio da exploração de áreas temáticas prioritárias definidas pelos projetos institucionais.

Em 1992, assume a direção do MAST Henrique Lins de Barros, que dá continuidade às medidas da gestão anterior. Sua gestão também passa por momentos difíceis e o perigo de extinção volta a rondar a instituição. Em outubro de 1992, no início do governo Itamar Franco¹⁵⁰, a Secretaria de Ciência e Tecnologia deixa de estar ligada à Presidência da República e recupera o status de ministério. Com o objetivo de avaliar o desempenho técnico-científico dos institutos e apresentar propostas sobre a atuação, a adequação dos institutos e as novas diretrizes do MCT, o novo ministro, José Israel Vargas, cria uma comissão de supervisão e avaliação dos institutos de pesquisa do MCT/CNPq, presidida por Luiz Bevilacqua.

A “Comissão Bevilacqua”, como ficou conhecida, iniciou seus trabalhos em janeiro de 1993 e terminou em dezembro de 1994. Era composta por Luiz Bevilacqua (presidente), Lindolpho de Carvalho Dias (secretário), Carmine Taralli, Eduardo Krieger, Evando Mirra de Paula e Silva, Jacques Marcovich, José Pelúcio Ferreira, Joyce Joppert Leal e Moysés Nussenzeig (HANDFAS, 2013, p. 52). O relatório produzido recomendou mais uma vez a extinção da instituição, por entender que o MAST não possuía características de museu nem havia desenvolvido as competências de um instituto de pesquisa. Isso pode ser notado em um documento posterior, o “Relatório Tundisi”, que faz referência ao relatório da comissão:

Por outro lado, a Comissão Bevilacqua, em 1994, concluiu que o Museu “não tinha as características reais de um museu e que tinha desenvolvido competência na área de divulgação científica e que devia ser negociada a incorporação da equipe responsável pela área de divulgação científica a instituições congêneres do Rio de Janeiro” e que “as outras áreas do MAST deviam ser desativadas”. (*Relatório da Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa do MCT*, 2001, p. 63)

¹⁵⁰ Itamar Franco governou o país entre 1 de janeiro de 1993 a 31 de dezembro de 1994.

Apesar do parecer negativo, é digno de nota que boa parte das recomendações da comissão não foi implantada na instituição, embora o documento tenha criado um clima de tensão muito grande dentro do MAST. Esse momento também geraria grande incerteza na execução da proposta de trabalho do museu nos anos posteriores. Como forma de responder à nova crise gerada a partir do relatório da “Comissão Bevilacqua”, o MAST investiu no ano de 1995, em um projeto museológico que abordasse uma temática científica, além de fazer um planejamento estratégico, com a participação dos servidores do museu, na tentativa de superação dos problemas apontados pelo relatório. A elaboração desse plano de metas coincide com o período de transição entre os governos Itamar Franco e Fernando Henrique Cardoso, que iniciou seu governo em janeiro de 1995.

No plano de metas para os anos de 1996-1999, o MAST se coloca como um “museu de ciências no sentido amplo e Instituto de Pesquisa voltado, fundamentalmente para a área de História da Ciência e da Técnica e preocupado em desenvolver programas de pesquisa na área de Educação em Ciências”¹⁵¹. Ao mesmo tempo, comprometia-se em preservar e estudar o legado científico e técnico nacional e realizar atividades educacionais. Para isso, no plano havia dois grandes projetos institucionais: 1) o projeto da exposição “Quatro Cantos de Origem”, que definiria “o eixo temático do Museu e modelaria suas práticas científicas de aquisição e descarte de acervos de museologia e de preservação”¹⁵²; 2) o “Projeto de Recuperação do *Campus*” que estava sendo desenvolvido desde 1994 para recuperar e preservar as edificações localizadas no *campus* ON-MAST. O plano, na verdade, justifica essa proposta na abordagem da Astronomia e outras ciências afins¹⁵³. É importante frisar, nesse sentido, que, de acordo com essas metas, toda aquisição e descarte de acervos deveria obedecer ao eixo temático do museu; isso, com certeza, não abriria espaço para aquisição de acervos de outros institutos.

Ainda na gestão de Barros, sob um clima de tensão e desconfiança, os funcionários do MAST se empenharam em elaborar um planejamento estratégico para os anos seguintes, contando com a permanência da instituição. As discussões acerca desse planejamento foram cercadas de muitos embates sobre a identidade do museu, bem como sobre as possíveis ações frente aos problemas existentes na instituição. Naquele período, relembra Marcus Granato, embora os diálogos fossem bem produtivos, a partir do envio do relatório à Brasília, as fragilidades do museu ficariam muito mais visíveis para o Ministério.

¹⁵¹ *Plano de Metas para o Período de 1996-1999*, 1995. p. 1.

¹⁵² *Plano de Metas para o Período de 1996-1999*, 1995. p. 1.

¹⁵³ *Plano de Metas para o Período de 1996-1999*, 1995. p. 2.

De acordo com Handfas (2013) os anos 2000 marcam o fim da gestão de Barros e a administração interina de Miriam Aballac Rodin, que dirigiu o museu entre agosto de 2000 e outubro de 2001, sem o apoio do MCT. Segundo Handfas (2013), a administração de Miriam também foi cercada por muitos problemas. Logo após seu desligamento da direção do MAST, Miriam Rodim se tornaria chefe da Coordenação de Museologia do MAST.

Paralelamente, o MCT promoveu a passagem da unidade de pesquisa do CNPq para o Ministério da Ciência e Tecnologia. Essa medida foi necessária porque, até o ano 2000, havia algumas UPs diretamente subordinadas ao MCT, outras ao CNPq e ainda outras, como a CNEN, que, por sua vez, estavam ligadas ao extinto Ministério Extraordinário de Projetos Especiais (MEPE)¹⁵⁴. Cada uma dessas instituições possuía uma história própria e, na maioria das vezes, sua incorporação ao MCT ocorreu mais como solução de crise interna do que para atender aos objetivos estratégicos governamentais. Nesse caso, existia o imperativo de unificar a administração e, também, a política de desenvolvimento para as UPs. Entre as mudanças promovidas pelo ministro Ronaldo Motta Sardenberg, podemos citar a constituição da “Comissão Tundisi”. Formada por vários intelectuais, a comissão tinha como objetivo apresentar uma política de longo prazo para as UPs¹⁵⁵, muito semelhante à “Comissão Bevilacqua”. Faziam parte desta comissão: José Galizia Tundisi (presidente) – Instituto Internacional de Ecologia (IIE); Carlos Alberto Schneider – Fundação CERTI (UFSC); Celso Pinto de Melo – CNPq; Eduardo Moacir Krieger – ABC/ INCOR; Eloi S. Garcia – MCT/SECUP; Fernando Galembeck – Unicamp; José Fernando Perez – Fapesp; José Octávio Armani Paschoal – CNEN/IPEN e Centro Cerâmico do Brasil; Ruy de Araújo Caldas – Embrapa; Vilma Figueiredo – SBPC/UnB.

A “Comissão Tundisi” tinha como metas:

- a) Identificar necessidades estratégicas de infraestrutura, institutos e laboratórios nacionais em Ciência e Tecnologia para o Brasil para os próximos 10 anos;
- b) Propor uma adequação institucional do Sistema de Unidades de Pesquisa do MCT, tendo em vista a aderência às prioridades em Ciência e Tecnologia do País. (*Relatório da Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa do MCT*, 2001, p. 4)

Para aplicar as metas, buscou-se:

¹⁵⁴ Conforme o “Relatório da Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa do MCT –i”, o MCT possuía quatro instituições; o CNPq contava com 10 UPs; a CNEN tinha 5 institutos e 3 outras estavam sendo implantadas pelo MCT. *Relatório da Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa do MCT – i*, 2001, p. 6.

¹⁵⁵Relatório da Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa do MCT -i, 2001, p. 4.

[...] aplicar e adaptar à especificidade de cada UP uma metodologia de avaliação da missão atual e do posicionamento estratégico futuro, buscando definir prioridades para médio e longo prazo, bem como apoiar a implementação de práticas de gestão e avaliação adaptadas às recomendações propostas. (*Relatório da Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa do MCT, 2001, p. 4*)

Devido à complexidade da tarefa de avaliação, as unidades de pesquisa foram divididas em grupos¹⁵⁶ e avaliadas por pessoas de diferentes formações, entre os meses de fevereiro a junho de 2001. Como resultado dessa avaliação, o MAST encontrou-se, novamente, em uma situação crítica, pois a “Comissão Tundisi” recomendou novamente o seu fechamento:

A Comissão de Avaliação atual reconhece a importância do MAST para o patrimônio e para a memória nacionais, com particular destaque para o acervo de equipamentos antigos de Astronomia, Metrologia e Geodésia. Todavia, constatou, igualmente, que já há algum tempo deixou o Museu de ser uma instituição simplesmente ligada à memória das ciências astronômicas. A Comissão considera que faltam ao MAST foco, impacto e abrangência nacional para que ele continue como um Instituto do MCT. Recomenda-se, portanto, que o MAST seja transferido para outra organização, devendo-se estudar a possibilidade de sua absorção por uma Universidade, Governos Estadual ou Municipal do Rio de Janeiro, e sua integração à rede de Museus existentes naquela cidade. Para tanto, deve ser criado um Grupo de Trabalho específico, com a finalidade de estudar a melhor forma de se promover essa recomendação. (*Relatório da Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa do MCT, 2001, p. 63*).

Como observamos no trecho acima, contraditoriamente à sua opinião sobre a importância do museu, o Relatório Tundisi era altamente desfavorável à existência de um museu dentro do MCT, por isso recomendava a sua transferência para outra instituição no âmbito municipal ou estadual no Rio de Janeiro e sua integração à rede de museus da cidade, algo que não existia e que atualmente ainda não existe.

Como consequência direta dessa recomendação, foi nomeado pelo MCT, em dezembro de 2001, um grupo de trabalho que tinha como presidente Waldir Pirró Longo. Longo tinha a tarefa de dirigir interinamente tanto o MAST como o ON, que também se encontrava em uma situação muito delicada perante o Ministério, depois do relatório, conforme pode ser visto no fragmento abaixo:

Hoje, é preciso reconhecer que o ON não conseguiu, nestas últimas décadas, se firmar como centro de excelência e referência nacional nem na pesquisa, nem na pós-graduação em Astronomia e Astrofísica. O deslocamento de pesquisadores, bem como a significativa ausência de diversas lideranças científicas por longos períodos têm prejudicado a Instituição. (*Relatório da Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa do MCT, 2001, p. 62*)

¹⁵⁶ O MAST foi alocado no grupo das “UPs com foco em ciências” e foi avaliado por Alaor Chaves (UFMG) (Relator), Kepler Oliveira (UFRGS), Adolpho Melfi (USP), João A .Herz da Jornada (Inmetro) e Fernanda Sobral (UnB).

Essa intervenção tinha como objetivo efetivar as ações do relatório e também fundir as instituições, embora o documento não explicitasse claramente o que deveria ser feito com o acervo, o *campus* e os funcionários. Essa dúvida foi colocada em uma entrevista de Longo publicada no *Jornal da Ciência*, de 20/12/2002, e transcrita por Handfas (2013). Na entrevista, Longo propõe três alternativas para o MCT. A primeira delas seria a criação de um Museu Nacional de C&T; a segunda, o retorno do MAST ao âmbito do ON com a manutenção de todas as atividades; e a terceira alternativa era a criação, a partir da experiência do MAST, de uma instituição de pesquisa que se encarregasse da proposição e execução de uma política de preservação da memória científica e tecnológica nacionais, da elaboração de normas pertinentes, do fomento à formação de especialistas, entre outros (HANDFAS, 2013, p. 110).

O que talvez seja mais interessante na proposta é o fato de expressar as diferentes visões acerca do MAST que apareceram no planejamento estratégico no final da década de 1990.

Em resposta ao grupo de trabalho presidido por Tundisi, o MCT concede plenos poderes ao diretor do ON, por meio da Portaria nº 421 de 15 de julho de 2002:

Art. 1º Delegar competência ao Diretor do Observatório Nacional - ON, unidade integrante da estrutura deste Ministério, para praticar todos os atos administrativos necessários para integração das atividades do Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST, ao Observatório Nacional - ON, podendo remanejar pessoal, transferir bens móveis, direitos e obrigações da instituição incorporada. [...]

Art. 3º O Diretor do ON terá o prazo de 120 (cento e vinte) dias, após a publicação desta Portaria, para conclusão dos trabalhos. (*Portaria nº 421, de 15 de julho de 2002, 2002 a, p.1.*)¹⁵⁷

A partir daquele momento, percebemos uma contradição nas políticas de C&T do Ministério de Ciência e Tecnologia. Segue-se a esse evento uma intensa luta por parte de alguns funcionários e também de muitos intelectuais e instituições pela manutenção da instituição, tendo em vista que a incorporação do MAST pelo ON era vista por muitos como retrocesso na preservação da memória científica brasileira e um perigo para o acervo sob a guarda da instituição.

As manifestações em apoio à manutenção do MAST foram muitas e ocorreram de diferentes formas, como abaixo-assinados, manifestos de instituições, bibliotecas, museus e cartas de apoio de doadores de acervo.

Por outro lado, contraditoriamente ao parecer de anexação das duas instituições (ON e MAST), cujo resultado seria a extinção do museu, o MCT criaria

¹⁵⁷ Portaria nº 421, de 15 de julho de 2002, 2002 a, p.1.

uma “comissão de alto nível com o objetivo de propor ao MCT, uma política de pesquisa, preservação, recuperação e disseminação do acervo da história da ciência e tecnologia brasileiras”, através da Portaria 420 de 15 de julho de 2002¹⁵⁸. A Comissão era presidida por Francisco Romeu Landi (FAPESP) e contava com os seguintes membros: Alfredo Tiomno Tolmasquim (MAST), Geraldo Martires Coelho (UFPA), Gerhard Jacob (UFRGS), Jaime Antunes (Arquivo Nacional), Ricardo de Carvalho Ferreira (UFPE) e Shozo Motoyama (USP) (HANDFAS, 2013, p. 55).

De acordo com o documento, entre as atribuições da Comissão Landi constavam decidir sobre o formato, porte e subordinação da instituição que ficaria responsável pela execução da política de preservação do patrimônio científico e tecnológico brasileiro de acordo com o item IV do documento, cujos objetivos eram:

- I - elaborar normas gerais para a realização do Inventário Nacional do Patrimônio Científico e Tecnológico;
- II - propor política para a área de preservação de acervos e documentos, incluindo a formação de pessoal;
- III - criar padronização básica de sistemas de referência, visando futuras ligações de redes informatizadas sobre acervos e documentos da história da C&T brasileiras;
- IV - sugerir o formato, incluindo porte e subordinação, da instituição que ficará responsável pela execução da política de preservação da memória científica e tecnológica;
- V - propor mecanismos e instrumentos que assegurem a coordenação na preservação da história do conhecimento em C&T no País;
- VI - identificar oportunidades para o financiamento de trabalhos na área de preservação e disseminação da história da ciência e tecnologia nacionais. (*Portaria nº 421*, de 15 de julho de 2002, p. 1)

No relatório da Comissão Landi, constatava as difíceis condições para a preservação da memória científica nas instituições brasileiras, o que justificaria a importância do grupo, conforme trecho abaixo.

A situação brasileira relativa à memória científica e tecnológica é caótica e preocupante. Nesse aspecto, pode se dizer que a Portaria n.º 420, baixada pelo MCT, chegou em boa hora. Isto porque, a despeito da produção em ciência e tecnologia no país ter crescido de maneira extraordinária nas últimas décadas, ocupando uma posição de liderança na América Latina, ainda falta muito a se fazer em termos da sua preservação.[...]
Assim, parece que, em geral, desconhece-se a importância de preservar a memória da ciência e da tecnologia, seja como estoque de conhecimento útil à sociedade, seja como elemento necessário para análises prospectivas, importantes para tomadas de decisões administrativas e/ou para formulação de política científica e tecnológica, seja como elemento formador de uma identidade nacional. (*Relatório da Comissão de Política de Pesquisa,*

¹⁵⁸ É interessante notar que em outros documentos, como o Relatório da Comissão de Política de Pesquisa, Preservação, Recuperação e Disseminação da História da Ciência e Tecnologia Brasileiras, a Portaria 420 que dispõe sobre a criação da Comissão aparece datada de 10 de julho de 2002 e não do dia 15 de julho, conforme aparece na versão disponível no site do MCTI.

Preservação, Recuperação e Disseminação da História da Ciência e Tecnologia. 2002. p. 1- 2)

O relatório também sugeria algumas ações para a preservação do patrimônio científico¹⁵⁹, principalmente para acervos arquivísticos, mas também para acervos museológicos e edificações. No caso específico desses últimos, o relatório esclarecia que “os acervos tridimensionais, como instrumentos e mobiliário, e as edificações, possuem algumas características que os diferenciam dos acervos documentais arquivísticos”. Essas características se relacionavam ao valor estético (beleza dos objetos) e informativo (valor de documento), além do atrativo que exerce sobre o público, isto é, a curiosidade do público por coisas relacionadas à ciência. Reconhecendo a importância dos museus para essa preservação, o relatório comenta que:

[...] segundo as concepções de hoje, os museus caracterizam-se por serem locais de pesquisa e disseminação de conhecimento e não apenas de guarda de documentos. Por isso é conveniente separá-los de dos espaços de memória existentes em muitas instituições que tem por objetivo apenas a guarda de alguns elementos marcantes da trajetória institucional.[...]

Devido às dificuldades para a constituição e manutenção de um museu de ciências, é desejável que, na medida do possível, instituições detentoras de acervos unam-se em projetos cooperativos. (*Relatório da Comissão de Política de Pesquisa, Preservação, Recuperação e Disseminação da História da Ciência e Tecnologia Brasileiras, 2002, p. 3*)

Nota-se nesse relato que a comissão reconhecia o valor dos museus de ciência e técnica para a preservação da memória científica. Entretanto, também reconhecia as limitações econômicas e administrativas para a manutenção de tais instituições e recomendava a união dos institutos que possuíssem acervos em torno de projetos de pesquisa. Por isso, entre as instruções do relatório estavam o estímulo “à criação de redes voltadas para a integração do trabalho de centros de documentação, de arquivos e de museus dedicados aos acervos em ciência e tecnologia, já existentes ou a serem criadas; pelo MCT”¹⁶⁰.

¹⁵⁹ Segundo o Relatório da Comissão, “a ideia de *patrimônio científico e tecnológico brasileiro* deve contemplar o conjunto de bens materiais e de bens simbólicos que, historicamente considerados, remetam à trajetória da ciência e da tecnologia no Brasil. Assim, por exemplo, as instalações e os acervos das instituições científicas nacionais integram o conjunto dos bens materiais, enquanto a obra dos cientistas brasileiros e memórias científicas singulares figuram como bens simbólicos”. Relatório da Comissão de Política de Pesquisa, Preservação, Recuperação e Disseminação da História da Ciência e Tecnologia, 2002, p. 2.

¹⁶⁰ Relatório da Comissão de Política de Pesquisa, Preservação, Recuperação e Disseminação da História da Ciência e Tecnologia Brasileiras. 2002, p. 6.

Paralelamente, o MCT constituiria, por meio da Portaria nº. 003/2002, de 29 de julho de 2002¹⁶¹, uma comissão formada com a finalidade de apresentar proposta voltada a subsidiar a integração das atividades do MAST ao ON prevista na Portaria MCT nº421. Entre os temas que foram discutidos, podem ser citados o posicionamento organizacional do MAST no ON; a estrutura organizacional interna do MAST; a sistemática de avaliação e promoção; os programas institucionais, entre outros. Essa comissão tinha como membros Maria Esther Alvarez Valente (presidente); Alfredo Tiomno Tolmasquim; Cláudia Penha dos Santos; Lúcia Alves da Silva Lino; Maria Celina Soares de Mello e Silva; Lício Silva (ON); Antares Kleber G. de Oliveira (ON)¹⁶². A mesma portaria também designava o diretor do ON, Waldir Longo, como diretor Interino do MAST, com objetivo de efetivar as ações para a união entre as instituições.

3.3 – A Aquisição da Coleção IEN pelo MAST

Em fevereiro do ano de 2002, também seriam iniciados os preparativos para comemoração dos 40 anos do Instituto de Engenharia Nuclear (1962-2002). No período, os preparativos ficariam aos cuidados da Assessoria de Comunicação (ASCOM) que, a pedido do diretor do Instituto, Sergio Chaves Cabral, procurava um modo de celebrar o aniversário de modo marcante.

Segundo o que Valéria D'Ávila Campelo¹⁶³ nos revelou em entrevista¹⁶⁴, o próprio diretor do IEN, por se tratar de uma data histórica, recomendou que fosse organizada uma exposição para contar a história do Instituto. Por não possuírem o conhecimento técnico necessário para elaboração e montagem de exposição, foi necessário buscar auxílio da Coordenação de Museologia do MAST. Em consequência disso, Valéria D. Campelo foi encaminhada à Coordenação de Museologia do MAST, onde conheceu Antônio Carlos Martins¹⁶⁵ e Ivo Almico¹⁶⁶ que atuavam no Serviço de Exposições. A opção pelo MAST se deu pelo reconhecimento do trabalho feito na área de exposições desse museu e também pela proximidade entre os institutos do MCT.

¹⁶¹ O prazo para a comissão apresentar proposta de reformulação do MAST seria prorrogado até 28 de março de 2003 pela Portaria do MAST nº. 005/2003, de 06 de março de 2003.

¹⁶² MAST Portaria nº. 003/2002, de 29 de julho de 2002, p. 1.

¹⁶³ Valéria Campelo é jornalista e trabalha na Assessoria de Comunicação do Instituto de Engenharia Nuclear desde o final da década de 1990.

¹⁶⁴ Entrevista concedida a Valéria Leite de Freitas, em 29/1/2014 e disponível na Coordenação de Museologia do MAST

¹⁶⁵ Antônio Carlos é arquiteto e era coordenador do Serviço de Processamento Técnico na Coordenação de Museologia do Museu de Astronomia e Ciências Afins.

¹⁶⁶ Ivo Almico é formado em Artes Plásticas e trabalhava no do Serviço de Processamento Técnico na Coordenação de Museologia do Museu de Astronomia e Ciências Afins.

De acordo com Antônio C. Martins¹⁶⁷, o formato da exposição teria sido discutido ao longo do tempo, nas várias visitas que Valéria Campelo teria feito ao museu. A partir dessas visitas, a jornalista pôde conhecer o trabalho do MAST. Sobre esse período, Valéria comenta que, durante essas conversas sobre a exposição, “surgiu a ideia de fazer alguns painéis com fotos antigas e expor alguns dos instrumentos antigos que estavam espalhadas pelo instituto”¹⁶⁸.

Na busca por esses materiais, Valéria D. Campelo contou com a ajuda de Márcia Benâncio, estagiária de jornalismo que, na época, trabalhava na Assessoria de Comunicação (ASCOM). O que foi descoberto a partir dessa busca surpreenderia a todos. Além das fotos e dos equipamentos cuja existência já era conhecida por estarem expostos nas salas de alguns pesquisadores, foi apresentado a Valéria Campelo, por André Pedro Szabo¹⁶⁹ e outros funcionários do IEN, uma espécie de depósito repleto de equipamentos antigos na Divisão de Instrumentação e Controle, bem como outros objetos que se encontravam guardados na Divisão de Química. Nesses locais, os equipamentos encontravam-se empoeirados e armazenados sem muito critério e, segundo a própria entrevistada, sua existência era ignorada por grande parte dos funcionários do instituto. Isso ocorria devido ao longo período em que se encontravam guardados, provavelmente para não serem descartados, o que nos faz lembrar as palavras de Jardine (2013) na introdução de seu artigo sobre coleções e patrimônio recente de C&T. Talvez o que melhor justifique essa ação de “preservação” tenha sido o desejo de alguns funcionários organizarem uma exposição ou memorial da instituição que contasse a história do instituto a partir desses objetos (JARDINE, 2013, p. 2).

A existência desse acervo foi, posteriormente, informada a Antônio C. Martins, que, como já mencionado, estava colaborando no projeto da exposição. Em uma visita subsequente ao IEN, Antônio C. Martins deparou-se com uma grande quantidade de objetos de C&T “antigos” e sugeriu que alguns deles fossem utilizados para ilustrar e ajudar na compreensão dos painéis da exposição. Nessa ocasião, também surgiria a primeira ideia de doação desses objetos, tendo em vista a conservação inadequada e o risco de descarte iminente. Após a visita, o coordenadora de Museologia, Mirian Rodin foi informada sobre a existência dos objetos de C&T e delegou à museóloga Claudia Penha dos Santos a tarefa de fazer a avaliação técnica dos objetos.

¹⁶⁷ Entrevista concedida a Valéria Leite de Freitas, em 25/11/2013, disponível na Coordenação de Museologia do MAST.

¹⁶⁸ Entrevista concedida a Valéria Leite de Freitas, em 29/1/2014, disponível na Coordenação de Museologia do MAST.

¹⁶⁹ André Pedro Szabo é atualmente tecnologista lotado no Serviço de Instrumentação do IEN e é funcionário do instituto desde 1975.

De acordo com Valéria D. Campelo, Claudia P. dos Santos sugeriu a doação ao MAST, logo após testemunhar com grande surpresa a existência desses objetos de C&T. É importante ressaltar que, de acordo com entrevista¹⁷⁰ de Marcus Granato¹⁷¹, a ideia de aquisição de novos acervos já existia dentro da Coordenação de Museologia, desde 1995. No entanto, devido às crises institucionais e ao próprio embate interno em torno da identidade do museu, até aquele momento a coordenação não vislumbrava uma ação mais efetiva nesse sentido para obtenção de novos acervos. Todavia, o museu já abrigava alguns poucos objetos extras no núcleo da coleção herdada do ON, como um reator de partículas, que havia sido doado pela Universidade Federal Fluminense (UFF), e outros poucos objetos que foram doados por particulares, os quais pelo número reduzido não caracterizavam uma nova coleção.

Segundo Marcus Granato, durante o período da crise que poderia ter levado à incorporação do MAST ao ON, era necessário pensar em medidas que não fizessem do museu um instituto tão frágil. Em sua opinião, essa fragilidade estava associada em parte à coleção que, embora fosse bastante representativa, se restringia quase que exclusivamente a objetos de C&T oriundos do Observatório Nacional. Essa exclusividade poderia dar a impressão de que a coleção do MAST não possuía um caráter nacional e, desse modo, não se encaixava na política do MCT, por não ser representativa do conjunto do patrimônio científico nacional.

A aquisição de novos acervos também foi uma das saídas encontradas pela CMU para atender às novas recomendações do Ministério da Ciência e Tecnologia, que propunha uma política de preservação de acervos e documentos de C&T, e sugeria a integração entre os institutos do MCT, por meio da aquisição de novas coleções (acervos) de diferentes áreas do conhecimento, conforme observado em documentos como a Portaria 420, de 15 de julho de 2002.

Como mencionado por Claudia P. dos Santos, na primeira visita que fez ao IEN, o que mais teria chamado atenção foi a grande quantidade de objetos sem uso que estavam guardados¹⁷². Naquele período, já existia uma lista com os objetos a serem descartados, que incluía os abrigados no depósito. O perigo de perda desses objetos, somado à intenção de ampliar a representatividade do acervo do MAST, criou

¹⁷⁰ Entrevista concedida a Valéria Leite de Freitas, em 15/10/2013, disponível na Coordenação de Museologia do MAST.

¹⁷¹ Marcus Granato iniciou seus trabalhos na Coordenação de Museologia em abril de 1996, no Serviço de Exposições. Chefiou a Coordenação de Museologia de 1997 a 2001, quando se afastou por conta do processo de doutoramento. Retornou à chefia da Coordenação em abril de 2004, onde está alocado até o presente momento.

¹⁷² Entrevista concedida a Valéria Leite de Freitas, em 15/10/2013, disponível na Coordenação de Museologia do MAST.

um momento propício para aquisição da primeira coleção estranha ao núcleo inicial do ON.

Nesse íterim, foram organizados os preparativos para a exposição “IEN 40 anos”. Antônio Carlos Martins comenta que, durante o processo de elaboração da exposição, a participação da Valéria Campelo foi essencial. Ela não apenas teria proposto o roteiro, como também sugerido que os módulos fossem construídos de modo que a exposição pudesse ser itinerante. Os critérios para a escolha de cada objeto de C&T apresentado nas vitrines, conforme apresentado na imagem a seguir, foram compartilhados entre Valéria Campelo e a equipe técnica da CMU (Cláudia Penha, Kátia Maria de Oliveira Bello e Márcia Cristina Alves – servidoras do então Serviço de Conservação e Processamento Técnico do Acervo/CMU) que participaram da escolha dos objetos. É importante destacar que a doação do acervo só ocorreu após a inauguração da exposição, em 28 de maio de 2002, no IEN. A exposição foi remontada no MAST no ano seguinte.

O *Jornal da Ciência* de 25 de março de 2003 apresenta a exposição como sendo composta por oito painéis e quatro vitrines, que narram passagens marcantes da história do instituto, como sua contribuição ao domínio brasileiro da tecnologia do combustível nuclear e à segurança das usinas de Angra dos Reis”. Também faziam parte da exposição, apresentada na figura a seguir, “o primeiro reator nuclear de pesquisa construído pela indústria brasileira e a produção de radiofármacos para medicina nuclear”¹⁷³.

Figura 11 - Vitrine da Exposição “IEN - 40 anos”. Painel com Radiofármacos. Inaugurada em maio de 2002 no próprio IEN



Fonte: Acervo da CMU/ MAST. Sem autoria e data determinadas.

¹⁷³EXPOSIÇÃO no Mast apresenta os 40 anos do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN). *Jornal da Ciência*. Rio de Janeiro, p. 1-2. 25 mar. 2003. Disponível em: <http://www.ien.gov.br/noticias/midia_arquivo/jciencia_250303.htm>. Acesso em: 10 /06/ 2014.

É importante ressaltar que, no período entre a primeira visita da Coordenação de Museologia ao depósito e salas do IEN e o retorno da equipe para a realização de levantamento dos objetos a serem doados, muitos dos objetos que constavam em uma lista inicial não foram mais encontrados. Outros, contudo, acabaram permanecendo no Instituto, como foi o caso do objeto (provavelmente o primeiro reator de pesquisa do IEN) apresentado na figura, a seguir.

Figura 12 - Vitrine da Exposição “IEN - 40 anos”. Painel sobre Reatores inaugurado em 2002 no próprio IEN



Fonte: Acervo MAST. Sem autoria e data determinadas.

Segundo Marcus Granato, isso provavelmente ocorreu porque os funcionários do Instituto atentaram para o valor histórico desses equipamentos ou até mesmo desenvolveram um sentimento saudosista com respeito aos objetos que haviam sido utilizados na sua prática científica, resolvendo assim retirá-los do local onde estavam guardados sem fazer um registro oficial no Instituto. Isso nos remete aos problemas relacionados à questão da vulnerabilidade dos acervos de C&T relatados por Jardine (2013) em seu artigo.

Ainda no período da elaboração da exposição, a equipe do MAST voltou ao IEN para obter mais informações sobre os equipamentos e receberam ajuda de vários funcionários; entre eles, André P. Szabo e José Carlos Soares de Almeida, que auxiliaram tanto na descrição dos objetos como em sua identificação. Cabe destacar que André P. Szabo foi uma das pessoas responsáveis por “guardar” aqueles equipamentos no Departamento de Instrumentação.

De acordo com Claudia P. dos Santos, foram utilizados diversos critérios técnicos para o levantamento e seleção dos objetos de C&T que seriam doados ao MAST. Esses critérios foram: integridade física do objeto, objetos não repetidos e

equipamentos de pequeno porte, porque naquele momento existia um problema de espaço para acomodação de objetos maiores.

É digno de nota que, naquele momento, não havia na CMU uma política rígida de aquisição e descarte com critérios bem claros, conforme sugerido por Roland Chair (2004) e Jardine (2013). Além disso, havia uma grande dificuldade de estabelecer critérios de relevância histórica, porque não se sabia quase nada sobre os objetos e seus usos no instituto. Falando sobre a dificuldade do estabelecimento de critérios históricos para objetos contemporâneos, tais como os da Coleção IEN, Chair (2004), membro do Grupo Europeu de Estudo de Patrimônio Recente, explica que não há como estimar a importância histórica do conhecimento científico, por isso a utilização desse tipo de critério quase sempre não é possível no momento da aquisição dos objetos (CHAIR, 2004. p. 2). Na verdade, esse critério é bastante controverso. O autor, nesse sentido, sugere outras questões importantes para a seleção do patrimônio recente como: Será que o objeto (instrumento) foi utilizado para criar coisas novas? Será que o objeto (instrumento) foi feito ou alterado na universidade ou instituto? Este objeto é raro ou único? Será que o objeto tem valor simbólico para a identidade de uma comunidade local ou nacional? É o objeto uma fonte primária de informações histórica para pesquisa científica, história do ensino e/ou história da instituição? Os instrumentos funcionam ou podem ser colocados para funcionar? O artefato é atraente? Naquele momento esses critérios não poderiam ser avaliados. Somente mais tarde, com a pesquisa e a documentação desse acervo algumas dessas questões puderam ser respondidas.

Além disso, tendo em vista a ameaça de descarte iminente, o procedimento de doação teria de ser rápido. Nesse processo, a participação de Valéria D. Campelo foi decisiva na intermediação entre o diretor do IEN e o MAST, no entanto não foi nada fácil. Segundo Valéria D. Campelo, muitos funcionários questionaram a doação dos objetos. A principal crítica era feita por defensores da manutenção dos objetos para a organização de uma futura exposição ou criação de um museu ou espaço de memória no próprio Instituto. A justificativa para a doação, utilizada por Valéria D. Campelo, era sempre a mesma, isto é, o fato de o MAST dispor de condições de guarda e pessoal especializado para cuidar do acervo e a insuficiência de espaço no IEN para uma exposição dos objetos ou mesmo a criação de um museu. Segundo a jornalista, muito desse preconceito inicial era justificado pela falta de informações sobre o trabalho do MAST por parte dos funcionários do IEN.

Por outro lado, a aquisição de novos acervos suscitaria novas questões e problemas na Coordenação de Museologia. O primeiro problema estava relacionado

ao papel dessa nova coleção no perfil institucional. Sob certo ponto de vista, a aquisição da Coleção IEN representaria o esforço interno para caracterizar o MAST como um museu de importância nacional, e não apenas um museu temático de Astronomia. Essa questão não era muito clara dentro da instituição. Além disso, a aquisição levantaria outra questão relacionada à identidade que o museu viria assumir após o período de crise. Não se sabia, diante das contraditórias propostas do MCT, se o MAST seria um museu de C&T, um instituto de pesquisa *stricto sensu*, ou um centro de ciências, ou se permaneceria como um museu de Astronomia.

Como mencionado por Marcus Granato, não se sabia muito bem quais seriam as consequências dessa aquisição. Havia um questionamento interno e também por parte do ON acerca dos motivos que teriam levado à aquisição de uma coleção ligada à área de energia nuclear, já que o museu era de Astronomia. Marcus Granato esclareceu que a aquisição da Coleção IEN era “apenas uma aposta”. Não se sabia o que aconteceria a partir de então e se o esforço realmente ajudaria o MAST a se sustentar no papel de um museu nacional de ciência e técnica.

De acordo com Claudia P. dos Santos e Marcus Granato, a aquisição dos objetos de C&T do IEN foi uma oportunidade única, pois conseguiria conciliar em uma única ação o interesse por parte do IEN na doação dos objetos que seriam descartados e o interesse da CMU na coleção. Ademais, naquele momento, a CMU também podia contar com certo apoio da direção do museu, que via nessa ação a possibilidade de integração de duas unidades de pesquisa, tal como sugeria o relatório da “Comissão Landi”, além de possibilitar uma divulgação do acervo e do trabalho realizado no museu através da exposição “IEN – 40 anos”, outra demanda do MCT. Por último, a aquisição de uma coleção da área energia nuclear também poderia ser justificada pela existência de outro objeto de C&T da mesma área no acervo: um acelerador de partículas doado pela UFF. Todas essas condições contribuiriam para o processo de doação que ocorreria nos anos de 2003 e 2004.

Com o término do governo Fernando Henrique Cardoso, no final de 2002, e o processo de transição para o governo Luiz Inácio Lula da Silva ¹⁷⁴, Waldir Longo faria uma espécie de “acordo” com os membros da Comissão Interna do MAST/ON, criada para efetivar a integração das UPs, no sentido de esperar novas instruções do MCT para dar prosseguimento ao processo para a integração dos institutos. O gabinete de transição designaria como Ministro de Ciência e Tecnologia Roberto Amaral, que não concretizaria a unificação do MAST e ON, conforme recomendação da Portaria 421 de

¹⁷⁴ Luiz Inácio Lula da Silva assumiu a Presidência da República em 1º de janeiro de 2003 e terminou o seu mandato em 31 de dezembro de 2010.

10 de junho de 2002, e acabaria destituindo a comissão responsável pela integração das duas unidades. Assim, o museu tentaria voltar à normalidade através do desenvolvimento de vários projetos institucionais, na tentativa de se enquadrar dentro da nova política de C&T do MCT.

No mesmo período também assumiria interinamente a direção do MAST Alfredo Tiomno Tolmasquim¹⁷⁵, que, através da Portaria 002/2003, de 29/01/2003, criaria uma nova comissão para elaborar proposta de reformulação do MAST de acordo com as novas recomendações do MCT. Participaram dessa comissão o próprio Alfredo (presidente), Cristiane Susuki (Coordenação de Museologia) e Heloísa Maria Bertol Domingues (Coordenação de História da Ciência)¹⁷⁶. A proposta apresentada por esse grupo tentaria solucionar as fragilidades do museu e mais tarde daria origem a um novo plano de gestão que seria aprovado pelo Conselho Técnico-Científico (CTC) no ano de 2003.

Naquele período, Alfredo Tolmasquim tentou harmonizar as diferentes perspectivas sobre a identidade do museu. E nesse sentido, a CMU colocaria seus objetivos em adquirir novos acervos de diferentes formas. O fato era que, mesmo tendo o objetivo de tornar o MAST um museu de abrangência nacional, esse discurso pesava muito na instituição devido às grandes divergências internas. De acordo com Marcus Granato, naquele momento, possivelmente, o fator que mais influenciou no apoio da direção à aquisição da Coleção IEN foi a ressonância que a decisão teria no MCT, tendo em vista que essa aquisição promoveria a integração entre institutos do Ministério. De outro modo, esse acordo também confirmaria o apoio do diretor de um instituto do MCT ao trabalho de preservação da memória científica realizado no MAST. A própria elaboração da exposição “Instituto de Engenharia Nuclear: IEN 40 anos (1962-2002)” também chamaria a atenção do Ministério para a importância de acervos institucionais como fontes de conhecimento para a História da Ciência do Brasil, bem como alertaria para os riscos que esse patrimônio corria, criando, assim, as condições ideais para a doação dos objetos de C&T.

Logo no início do ano de 2003, a exposição “IEN- 40 anos” seria transferida do Instituto de Engenharia Nuclear para o MAST e seria inaugurada em 26 de março do mesmo ano. Durante a solenidade, foi feita a doação “simbólica” ao MAST do documento “Processo de Criação do IEN” e também dos acervos arquivísticos e de

¹⁷⁵ Alfredo Tomasquim assumiu a direção do MAST após a atuação do “interventor” Waldir Pirró Longo, em dezembro de 2002.

¹⁷⁶ Os membros suplentes desta comissão eram Maria Celina Soares de Mello e Silva (Coordenação de Arquivo e Documentação) e Maria Esther Alvarez Valente (Coordenação de Educação).

parte do acervo de instrumentos científicos que comporiam a exposição juntamente com os outros já selecionados pela CMU.

O primeiro “contrato” celebrado entre as duas instituições foi o “termo de Comodato de Acervo” para o Arquivo Institucional do IEN. Pelos termos do acordo, o IEN cederia seus documentos institucionais, inclusive o já mencionado *Processo de Criação* do Instituto em troca de um inventário, da organização e preservação dos documentos. A primeira aquisição ocorreu em 16 de abril de 2003¹⁷⁷. Posteriormente, ocorreria uma segunda aquisição em 10 de março de 2004¹⁷⁸.

No que se refere ao acervo museológico, o diretor do Instituto, Sérgio Chaves Cabral, assinou no dia 03/09/2003 a Guia de Remessa de Material nº 40/03 (GRM), constando a relação de transferência de trinta objetos que seriam enviados para o MAST. Seguiram-se, então, os contatos entre a Coordenação de Museologia e a ASCOM que solicitou, em 05 de setembro de 2003 (por e-mail), uma lista com os equipamentos desejados pelo MAST, para que se efetivasse junto ao diretor do IEN a transferência dos bens.

Em 30 de setembro de 2003 é assinado o Termo de Doação 0001/2003¹⁷⁹ entre o IEN e o MAST. Na primeira etapa, foram doados trinta objetos de C&T e, em uma segunda etapa, mais quarenta e seis objetos, de acordo com o anexo ao termo de doação de acervo Coleção IEN¹⁸⁰. Entre os objetos estavam o cromatógrafo a gás já mencionado neste trabalho¹⁸¹. No relatório de atividades de 2003 do MAST, foi informada a doação:

Este ano não foi adquirido nenhum arquivo pessoal de cientista. No entanto, foi dado início a uma parceria visando à preservação do acervo histórico do Instituto de Engenharia Nuclear – IEN, que resultará num Termo de Comodato que dará ao MAST a responsabilidade pelo tratamento e conservação do arquivo do IEN sob a guarda do MAST. (*Relatório de Atividades de 2003, 2004, p. 11*)

Cabe mencionar que durante as visitas da CMU ao Instituto, foram apresentados também os equipamentos que não estavam na lista para descarte, como os equipamentos de um projeto que não foi desenvolvido no IEN, o “Loop de sódio”.

¹⁷⁷ MAST. Relatório de Acompanhamento. 16 de abril de 2003, MAST, Rio de Janeiro. Arquivo IEN.

¹⁷⁸ Com o tempo esse fato gerou um grande incômodo aos funcionários do IEN que precisavam constantemente ir ao MAST buscar os documentos. Em 30 de outubro de 2013, o arquivo foi devolvido ao instituto.

¹⁷⁹ O termo de doação seria publicado no Diário Oficial da União.

¹⁸⁰ MAST. Anexo ao Termo de doação de Acervo coleção IEN. 15 de janeiro de 2004. MAST, Rio de Janeiro, 2004.

¹⁸¹ É interessante ressaltar que, em diferentes documentos, o número de objetos de C&T recebidos no primeiro termo aditivo varia entre 30, 35 e 38. Não sabemos o porquê dessa diferença, mas acreditamos que possa ter havido uma falha na elaboração dos documentos ou a inclusão de novos objetos na listagem para o transporte.

Além disso, foram apresentados em meados de 2003, provavelmente por Waldir Gante: os objetos oriundos do laboratório de fotografia que havia sido desativado entre o final da década de 1990 e início dos anos 2000. Segundo o próprio Waldir Gante revelou, ele mesmo já havia relacionado e “inventariado” o material para “baixa” na lista de patrimônio. Assim, os objetos estavam prontos para serem descartados. Naquela ocasião, foi sugerido por Valéria D. Campelo que os equipamentos de fotografia fossem doados ao MAST. Em 14 de junho de 2004, por meio do documento “Complemento ao Termo de Doação”, foi doado ao MAST o terceiro conjunto de objetos contendo 195 equipamentos de fotografia, que constituiu a terceira etapa da doação de objetos tridimensionais. Esse fato por si só justifica a predominância desses equipamentos na Coleção IEN.

A documentação deste acervo, de acordo com Claudia P. dos Santos, se deu através de uma “Ficha de Registro”, tal como ocorre com o restante do acervo. A cada objeto foi atribuído um número de registro sequencial ao restante do acervo, dando assim um caráter de unicidade à coleção do MAST. Segundo a museóloga, a opção por não dividir a coleção em outras subcoleções foi uma escolha da CMU que procurava assegurar maior estabilidade “institucional” ao conjunto e assegurar um caráter nacional à coleção. No entanto, como uma forma de gerenciamento interno, a Coleção MAST é dividida pela procedência, isto é, “Coleção do ON”, “Coleção IEN”, entre outras.

Como parte de uma nova política para a ciência e tecnologia, o CNPq constituiu, por meio da Portaria 116/2003, uma nova “Comissão Especial” para estabelecer uma política de preservação da memória científica e tecnológica brasileira. Faziam parte da “Comissão Especial” Carlos Alberto da Silva Lima – MCT (coordenador); Manuel Domingos Neto – CNPq (coordenador); Nanci Campos Muniz – CNPq (secretária executiva); Francisco Romeu Landi – FAPESP; Jaime Antunes da Silva – Arquivo Nacional; José Maria Filardo Bassalo – UFPA; Márcio Augusto Freitas Meira – Ministério da Cultura; Olival Ferreira Júnior – UFBA (*Relatório da Comissão Especial constituída pela Portaria 116/2003 do Presidente do CNPq*, 2003).

O relatório final da comissão, publicado em 30 de setembro de 2003, demonstra uma mudança, mesmo que sutil, no posicionamento tanto do MCT como do próprio CNPq em relação à questão da preservação do Patrimônio de C&T brasileiro e também no papel do MAST. Logo no início, o relatório confirmaria os graves problemas relacionados à preservação da memória científica brasileira. Segundo o documento, a justificativa para a elaboração de uma política de preservação da

memória científica deveria levar em conta que a produção de conhecimento científico se confundiria com a construção da nação.

Tendo em vista a importância do conhecimento científico para a construção da nação, o documento considerava que a adoção de uma política de preservação da memória científica brasileira era uma decisão e responsabilidade do Estado. Sendo assim, caberia ao Estado estabelecer as seguintes condições:

- garantir visibilidade e favorecer o reconhecimento do percurso histórico da produção nacional de conhecimento científico e tecnológico;
- facilitar por todos os meios a avaliação deste percurso, condição básica para planejar o desenvolvimento do setor;
- admitir objetivamente a importância da comunidade produtora de conhecimento científico e tecnológico (pessoas e instituições) para a vida nacional. (*Relatório da Comissão Especial constituída pela Portaria 116/2003 do Presidente do CNPq, 2003, p. 4*).

Talvez o fato novo nessa proposta de política de C&T seja exatamente o que pode ser incluído no patrimônio científico e tecnológico brasileiro, algo que não ficava muito claro até então. Na definição apresentada no documento, nota-se a inclusão de equipamentos e máquinas, conforme percebermos na definição abaixo:

A ideia de patrimônio científico e tecnológico deve compreender o vasto conjunto de bens materiais e simbólicos produzidos ou utilizados ao longo do trajeto da produção e difusão do conhecimento. Acervos de documentos escritos originados de instituições científicas e de ensino, coleções organizadas por estudiosos, registros fonográficos e fotográficos, filmes, obras raras, *máquinas e equipamentos*, edifícios e instalações, bibliotecas, mapotecas, arquivos pessoais de pesquisadores e professores, parcela substancial da correspondência diplomática, documentos e instrumentos relativos a numerosas atividades militares e registros da produção científica de brasileiros no exterior integram o patrimônio científico e tecnológico brasileiro. (*Relatório da Comissão Especial constituída pela Portaria 116/2003 do Presidente do CNPq, 2003, p.6, grifo nosso*)

A preocupação dessa comissão com a preservação dessa memória científica seria mais bem exemplificada pelas propostas apresentadas que, entre outras medidas, sugeriram:

- A produção de um programa Nacional de C&T desenvolvida pelo CNPq e MCT, envolvendo todas as instâncias administrativas de governo;
- A priorização de estímulos a atividades de preservação do patrimônio através de investimento estatal;

- A criação de uma Rede Nacional de História da Ciência que integraria o trabalho de institutos de pesquisa, museus, arquivos, bibliotecas para preservação e troca de experiências;

- A identificação nacional de acervos de C&T públicos e privada;

- A formação de pessoal especializado para atuar como agentes de preservação nos institutos e outros locais onde existissem acervos de C&T;

- A não constituição de um novo órgão para gerir e coordenar as ações pertinentes à política nacional de memória da ciência e tecnologia e a recomendação de criação de uma “Comissão Nacional da Memória da Ciência” de forma interinstitucional e com a participação de membros da comunidade científica.

Essas medidas seriam necessárias porque ainda existiam grandes problemas na preservação dos acervos de C&T. Só para citar alguns exemplos de coleções que estavam em perigo, o relatório apontava para o acervo de história da Faculdade de Medicina da Bahia, a coleção do Departamento de Obras, a coleção de estudo do Colégio Pedro II, entre outros. Por outro lado, o documento chamava atenção para as ações bem-sucedidas de preservação desses acervos, entre elas a do MAST, conforme podemos ver no trecho abaixo:

Os casos exemplares em sentido inverso, ou seja, as iniciativas bem sucedidas de preservação de acervos são menos frequentes. Podem ser facilmente localizados nos centros que obtiveram maior apoio institucional e que abrigam contingentes expressivos de pesquisadores da história da ciência experientes. Dispondo de profissionais especializados na identificação, preservação, restauro e organização de acervos bem como de equipamentos, tais entidades, a despeito de suas limitações, se habilitam como referenciais. É o caso, por exemplo, do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), da Casa de Oswaldo Cruz e da Casa de Rui Barbosa, todos no Rio de Janeiro. (*Relatório da comissão Especial constituída pela Portaria 116/2003 do Presidente do CNPq*, 2003, p. 7)

O trecho acima mostra uma mudança de visão do CNPq em relação ao MAST. Se, nos relatórios das comissões anteriores, os pareceres eram sempre desfavoráveis, principalmente no que se referia a critérios relacionados à pesquisa e ao seu papel como Instituto de Pesquisa, o relatório valorizava a importância das ações do MAST para a preservação da memória científica brasileira, o que pode ser confirmado em uma passagem posterior do próprio relatório:

Exemplo de iniciativa meritória de cuidado com a memória da ciência é a coleta de depoimentos realizada pelo CPDOC, da Fundação Getúlio Vargas, trabalho coordenado por Simon Schwartzman com financiamento da FINEP. Lamentavelmente, esta iniciativa não teve continuidade. Outros exemplos que merecem destaque incluem a conservação do acervo particular do Almirante Álvaro Alberto,

empreendido na USP por Shozo Motoyama, a base de dados sobre a produção bibliográfica desenvolvida na UNICAMP por Roberto de Andrade Martins, e a coleção de instrumentos e de arquivos pessoais de vários cientistas, preservada no MAST. (*Relatório da comissão Especial constituída pela Portaria 116/2003 do Presidente do CNPq*, 2003, p. 8)

Embora o relatório não justificasse propriamente a existência do MAST dentro do MCT, com certeza ajudou na justificativa da importância do trabalho que se fazia perante os outros institutos e o Ministério e também o valor da preservação das coleções científicas. Isso fortaleceu a instituição na sua missão e assegurou certa estabilidade administrativa, permitindo, inclusive, que nos anos seguintes a CMU e o Museu como um todo participassem de editais para financiamento de diversas atividades.

Entre eles, podemos citar o edital da FINEP em 2004, para financiamento de um projeto multidisciplinar que envolvia vários setores da instituição. O projeto tinha como objetivo produzir uma exposição temporária e itinerante sobre a história da energia nuclear no Brasil, no período de 1950-1980. Para isso, pretendia realizar um grande levantamento sobre instrumentos científicos históricos em institutos do MCT, como a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), o Centro de Tecnologia Mineral (Cetem), o Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN), o Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (Ipen), o Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), o Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) e o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) e, a partir desse levantamento, promover a identificação e a preservação de parte do acervo científico brasileiro, garantindo o acesso e a disseminação da informação sobre eles através da exposição e de um inventário. A exposição, que foi inaugurada em 13 de julho de 2006, acabaria dando mais visibilidade ao museu, bem como promoveria parceria com alguns desses institutos pesquisados. Demonstraria, também, o grande potencial desses acervos e a importância desses objetos para a história das ciências no Brasil. Conforme nos esclareceu Marcus Granato, o projeto foi o mais bem avaliado na FINEP, pois unia História das Ciências, Museologia, acervos de C&T, preservação da memória científica brasileira e divulgação científica. Sendo assim, se enquadrava perfeitamente na nova proposta de Política Nacional de Memória da Ciência e Tecnologia, visto que não só promovia a integração dos institutos, mas também geraria um levantamento sobre seu patrimônio e promoveria sua preservação e disseminação¹⁸².

¹⁸² FINEP. Exposição temporária/itinerante "Panorama Histórico da Energia Nuclear no Brasil -1950-1980". 2004.

Como um dos desdobramentos do projeto, podemos citar a elaboração de um grande levantamento de acervos nos institutos do MCT ligados à área de Energia Nuclear, o que daria origem ao primeiro inventário de objetos de C&T realizado no Brasil e publicado em 2006¹⁸³ pelo MAST. Por meio desse levantamento, foi possível constatar que uma grande quantidade de instrumentos científicos estava em risco e identificar novas possibilidades de doação de acervos na área de energia nuclear a serem concretizadas, entre elas os do Cetem e CBPF.

A possibilidade de aquisição de novos acervos, já vislumbrada em 2003 e 2004, também incentivaria a elaboração, ainda em 2004, de uma minuta da Portaria 005/2004 que estabeleceria a concepção do Regimento Interno da Comissão Permanente de Aquisição e Descarte de Acervo (CPADA), conforme determina o artigo 11 do Regimento Interno do MAST. Esse fato chama-nos a atenção para a importância que essas novas aquisições teriam no decorrer dos anos, na própria proposta de atuação do MAST como um museu nacional de C&T. É importante ressaltar que a futura criação da “Comissão Permanente de Aquisição e Descarte de Acervo” (Copad) seria determinante para o estabelecimento da Política de Aquisição e Descarte, em 31 de agosto de 2011.

Essa tentativa de adequação do museu às novas diretrizes da Política Nacional de Memória da Ciência e Tecnologia também proporcionou a criação de um curso de especialização em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia (PPACT), cuja motivação principal teria sido a capacitação de funcionários dos institutos de pesquisa do MCT como agentes de preservação em suas unidades. Todavia, a receptividade entre esses funcionários não foi a esperada. É importante destacar que, em 2014, o curso de Especialização se tornou um Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia.

Devido a outras demandas institucionais, por volta de 2005, os contatos com o IEN foram interrompidos e foi dado encaminhamento à aquisição de outros acervos de institutos ligados à área de energia nuclear. Isso se deu, principalmente, com a ampliação da área de guarda que surgiria a partir da construção do prédio administrativo do MAST, em 2011.

Como vimos neste capítulo, analisando mais de perto a história do MAST, podemos perceber que uma das questões mais importantes para a aquisição de novos acervos está relacionada diretamente à identidade do museu e ao papel que pretende assumir perante o Estado e a sociedade. Se, em 1983, na sua proposta de criação, a

¹⁸³ Panorama Histórico da Energia Nuclear no Brasil: Inventário de Objetos de C&T. Rio de Janeiro: MAST, 2006.

ideia vigente era a de criar um museu de ciências nacional, com a possibilidade de aquisição de diferentes acervos dos institutos do CNPq, com o desenrolar dos anos houve muitas mudanças, que levaram a uma opção mais restrita à Astronomia e ciências afins, como ocorreu da década de 1990 até o início dos anos 2000. É claro que essa restrição foi seguida por problemas de falta de espaço, crises internas e externas e falta de pessoal, entre outros. Contudo, não deixa de ser uma consequência política dos embates internos sobre a identidade do museu.

No início dos anos 2000, algumas ações tomadas pelo então MCT e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e o perigo de extinção do MAST tornaram possível, entre outras coisas, a reelaboração e implementação de projetos institucionais ligados a temas científicos com certa projeção nacional, que tinham como objetivo o fortalecimento institucional. Essas ações resultariam na descoberta de patrimônio de ciência e tecnologia que iria muito além da Astronomia e ciências afins. Algo de grande importância estava sendo esquecido em outros institutos do Ministério e precisava ser urgentemente encontrado e salvo da ameaça de destruição.

Sem dúvida, a aquisição de novos acervos, como a chamada Coleção IEN, proporcionaria um alargamento da visão para esse patrimônio, pois seria a primeira adição de uma coleção ao núcleo original do acervo do MAST, composto por objetos oriundos do antigo Observatório Nacional. A aquisição também chamaria a atenção dos institutos para a importância da preservação da sua memória científica. Além disso, destacava a importância da manutenção de um museu dentro do Ministério da Ciência e Tecnologia.

A musealização dos objetos provenientes do IEN, iniciada em 2002, se constituiu em uma mudança na visão do papel institucional do museu e uma estratégia de sobrevivência para superar as fragilidades causadas pelas inúmeras crises internas e externas recorrentes. A musealização também admitiria novas possibilidades com respeito à aquisição de acervos dos institutos do Ministério da Ciência e Tecnologia (atual Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI)¹⁸⁴, gerando uma atuação mais direta dentro da nova conjuntura política do país.

No entanto, a aquisição de novos acervos também traria novos desafios, como o processo de documentação desse patrimônio recente. Como lidar com a falta de informações sobre os objetos? Como documentar processos científicos tão complexos? Como encarar o desafio de lidar com a efemeridade desse patrimônio,

¹⁸⁴ O Ministério da Ciência e Tecnologia incorporou o nome “Inovação”, em 2011, e desde então passou a se chamar Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCT- i).

bem como a restrição de espaço de guarda nos museus? Como selecionar e classificar uma variedade tão grande de objetos que mudam rapidamente? A resposta a essas perguntas não são fáceis e muito menos simples. Alguns trabalhos, como a “Política de Aquisição e Descarte” do MAST ou os trabalhos do Grupo de Estudos de Patrimônio Recente, indicam alguns caminhos possíveis.

Contudo, acreditamos que as respostas a essas questões passam, necessariamente, pela pesquisa sobre “a biografia dos objetos”. Não basta um museu de C&T simplesmente adquirir um objeto contemporâneo antes que ele seja destruído. É necessário atribuir-lhe uma importância, possível apenas com o processo de documentação museológica, que vai desde o entendimento do contexto científico em que foi utilizado, até o contexto de produção do objeto. Traçar esses caminhos com certeza não é uma tarefa fácil, mas é possível para aqueles que são determinados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, nosso objetivo foi analisar a importância da pesquisa sobre objetos de C&T musealizados. A partir do estudo do processo de musealização da Coleção IEN, foi possível compreender as várias etapas que envolvem a “biografia dos objetos”.

Ao iniciar nossa análise notamos que, embora os estudos de artefatos de C&T não se constituam em uma iniciativa recente, foi somente a partir dos anos de 1970 que ocorreram mudanças significativas nas abordagens, que nos permitiram olhar com mais cuidado para esse patrimônio fortemente ameaçado pela modernidade. Diante disso, vários profissionais de museu e outros pesquisadores passaram a investigar não somente a trajetória do objeto musealizado, mas também o contexto social em que ele foi criado e utilizado.

Em nosso trabalho, buscamos através do estudo da Coleção IEN constituída no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), em 2003 e 2004, remontar os caminhos que levaram à sua seleção, ordenação e classificação, bem como perceber o que estava por trás da biografia de alguns objetos.

No caso específico dos museus de C&T que possuem coleções científicas, os objetos que sofrem o processo de musealização recebem um novo significado, que já não é o de seu uso, mas o de testemunho e patrimônio que lhes são atribuídos, tanto pelos profissionais de museu como pelo público que o observa nas exposições. Contudo, a documentação desse processo não é fácil, como podemos perceber em nossa pesquisa.

Para isso, nos valem dos conceitos de objeto, coleção, objetos de C&T, musealização, entre outros, para definir o nosso objeto de estudo, tal como descrito no Capítulo 1 desta dissertação. Através do arcabouço teórico e metodológico dos estudos de cultura material da ciência e também da teoria da documentação museológica, podemos definir os objetos de C&T como documentos e, como tal, passíveis de serem estudados e interpretados à luz das questões levantadas pelos próprios pesquisadores. Em nosso trabalho, descrevemos também alguns problemas advindos desse tipo de pesquisa, bem como as ações tomadas para superar as dificuldades decorrentes deste trabalho.

No Capítulo 2, procuramos compreender a “biografia dos objetos” por meio da própria trajetória histórica do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN). Criado em 1962, durante o regime militar, esse instituto viria desempenhar uma importante função no

desenvolvimento da energia nuclear do país. Acreditamos que a grande aproximação da política nacional de Energia Nuclear no Brasil da política norte-americana foi determinante para a formação de técnicos e também para a compra de equipamentos para o IEN. Nesse sentido, podemos destacar o importante papel exercido por alguns objetos de C&T pertencentes à Coleção IEN, como o fluorímetro digital, as unidades de desenvolvimento e, em especial, o cromatógrafo a gás, fabricado pela empresa Instrumentos Científicos C. G. Ltda. e idealizado por Rêmolo Ciola.

As pesquisas desenvolvidas por Rêmolo Ciola na década de 1950 e o desenvolvimento da primeira coluna cromatográfica na América Latina viriam afirmar uma necessidade de equipamentos com tecnologia avançada, algo que o país ainda não possuía devido à grande defasagem tecnológica em relação aos países centrais. A cromatografia brasileira que nasceu do improviso, rapidamente, viria se associar ao desenvolvimento da indústria petroquímica no Brasil. A invenção do primeiro cromatógrafo do país, por Rêmolo Ciola em 1954, nos laboratório do ITA e, posteriormente, a fabricação para as Indústrias Rhodia, em 1961, simbolizaria bem essa associação. E mais tarde daria impulso para o estabelecimento da primeira empresa de fabricação de cromatógrafos do país: a Instrumentos Científicos C. G. Ltda., em 1961.

A empresa criada no início dos anos 1960 por Rêmolo Ciola e seu sobrinho Ivo Gregori enfrentou muitos desafios, pois não possuía matéria-prima para a fabricação dos instrumentos e, assim, tinha de se adaptar às circunstâncias. No começo, os sócios tinham que fazer praticamente tudo, desde a divulgação da nova técnica até a fabricação e instalação do produto. A empresa possuía um forte caráter nacionalista, pois Rêmolo Ciola e Ivo Gregori desejavam de alguma forma retribuir o investimento do Estado na sua formação, atendendo à demanda dos laboratórios de químicos do país. Nesse sentido, os trabalhos de Ciola foram pioneiros na divulgação da cromatografia no Brasil e na América Latina. No entanto, o desempenho de sua empresa ficaria comprometido pelas “leis de reserva de mercado” para equipamentos eletrônicos durante o regime militar. Essas leis comprometeram não só o desenvolvimento da empresa de Ciola, mas até certo ponto a indústria nacional e de institutos, como o IEN. Contraditoriamente, essas leis também foram responsáveis pelo desenvolvimento de uma série de estratégias pela indústria nacional para atender a demanda do mercado por inovações.

No Capítulo 3, observamos como o processo de formação da Coleção IEN se deu a partir do desdobramento de duas questões importantíssimas no Museu de Astronomia e Ciências Afins. A primeira delas está diretamente relacionada à

identidade que o museu viria assumir no cenário nacional: a de um museu com acervo temático ou a de um museu nacional de C&T com acervos provenientes de vários institutos. As disputas internas por determinado ponto de vista foram o carro-chefe para a aquisição ou não de novos acervos.

Além disso, uma segunda questão também teria grande influência na aquisição de novos acervos. Sob a tutela de qual instituição viria a ficar o MAST? Sob o ON ou CNPq/MCT? Essa questão também foi determinante para o estabelecimento de várias crises que culminariam com a possibilidade de desativação da instituição. As crises geradas por essas ameaças exigiam estratégias de sobrevivência que pudessem fortalecer o papel da instituição diante de seus gestores – e sob esse ponto de vista a aquisição ou não de novos acervos era decisiva.

A aquisição da chamada Coleção IEN do MAST nasce, justamente, de um momento de crise, durante o início dos anos 2000. Coincidentemente, nesse período, o IEN faria 40 anos e buscaria ajuda do MAST para elaboração de uma exposição comemorativa. As ações decorrentes desse encontro modificariam o núcleo inicial da Coleção do MAST com a primeira adição de uma coleção de objetos de C&T não oriundos do Observatório Nacional. Embora não se conhecessem a princípio os efeitos dessa aquisição, o processo sofreu críticas de ambos os lados, tanto dos funcionários do IEN como dos funcionários do MAST.

A doação de 233 objetos de C&T e seus acessórios e a sua subsequente documentação viriam proporcionar um novo caráter ao acervo do MAST, o de um acervo de C&T nacional, além de promover até certo ponto uma série de projetos institucionais que chamavam a atenção para a preservação desse patrimônio tão ameaçado.

Muitos desafios ocorreram durante o processo de seleção, classificação e documentação dos objetos dessa coleção. Todavia, como observamos, neste trabalho, a partir da pesquisa sobre objetos de C&T, podemos suprir a falta de informações na documentação museológica à medida que passamos a conhecer melhor a “biografia do objeto”, bem como o contexto científico em que foram utilizados. As informações adquiridas na pesquisa são decisivas para a classificação adequada dos objetos e também para a criação de novas tipologias para a coleção e seus objetos. Além do mais, permitem acesso melhor às informações, através de exposições que serão mais bem elaboradas e também contribuem com difusão da ciência e tecnologia, principalmente por meios eletrônicos para diferentes públicos.

A pesquisa sobre os objetos da Coleção IEN tornou possível o entendimento das práticas científicas do Instituto de Engenharia Nuclear, bem como a compreensão em parte das difíceis relações entre a política externa e interna para o campo da energia nuclear no Brasil. Além disso, tornou possível conhecer algumas das táticas de sobrevivência das instituições de pesquisa durante o regime militar.

No entanto, muitas questões levantadas por essa pesquisa não puderam ser respondidas ainda pelas próprias limitações de uma dissertação de Mestrado. Diante da restrição de tempo e da grande quantidade de informações que há sobre objetos de C&T, vemos que as práticas científicas necessitam ainda ser analisadas com mais cuidado, a fim de se descobrir outras interfaces da ciência e tecnologia. Além disso, ainda existe o fato de que, quanto mais se conhece um objeto, mais se abrem campos de pesquisa sobre o mesmo, de modo que esperamos alargar esse tema em futuros trabalhos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS

ALBERTI, Samuel J. J. M. Objects and the museum. *Isis*, Chicago, v. 96, p. 559-571, 2005.

ANDERSON, Benedict. **Comunidades imaginadas: reflexões sobre a origem e a difusão do nacionalismo**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

ANDRADE, Ana M. Ribeiro de. **A opção nuclear: 50 anos rumo à autonomia**. Rio de Janeiro: MAST, CNEN, 2006.

BAUDRILLARD, Jean. **O sistema dos objetos**. São Paulo: Perspectiva, 1993. (Coleção Debates), 1993.

BIASI, Renato. **A energia nuclear no Brasil**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1979.

BORGES, Maria Eliza Linhares (Org.). **Inovações, coleções, museus**. Belo Horizonte: Autêntica Ed., 2011.

BORDIEU, Pierre. **Os usos sociais da ciência**. São Paulo, Editora da Unesp, 2004.

BRAVO, Luiz; PISANI, Silvana. **Rêmolo Ciola, uma mente inventiva, um verdadeiro pioneiro**. Trabalho apresentado no simpósio do SIMCRO, Campos do Jordão, 2010.

BRENNI, Paolo. *Trinta anos de atividades: instrumentos científicos de interesse histórico*. In: RIBEIRO, Ana Maria (Org.). **Caminhos para as estrelas: reflexões sobre um museu**. Rio de Janeiro: MAST, 2007.p. 164-183.

BUCAILLE, Richard; PESES Jean-Marie. Cultura material. In: **Enciclopédia Einaudi**, v. 16. Lisboa: IN-CM, 1989. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/6701496/to-Einaudi>>. Acesso em: 21/10/2010.

CHAIR, Roland Wittje. **Selection criteria for recent material heritage of Science at universities**. UNIVERSEUM Working Group on Recent Heritage of Science. UNIVERSEUM Working Group. 17 January 2014. Disponível em :<http://www.universeum.it/working_groups.html>. Acesso em: 10/07/2014.

CHOAY, Françoise. **A alegoria do patrimônio**. São Paulo: Estação Liberdade: Ed. da Unesp, 2001.

CICLOTRON CV-28 do IEN faz 30 anos. Rio de Janeiro: Assessoria de Comunicação do IEN, 2004. Disponível em<http://www.ien.gov.br/noticias/noticias_arquivo/ciclotronfaz30anos.pdf>. Acesso em: 11/03/2013.

CIOLA, Rêmolo. **Fundamentos da cromatografia a gás**. São Paulo: Edgard Blucher, 1985.

COIMBRA, Carlos Alberto Q. ; VARELA, Alex. **Projeto “Prosopografia da ciência e tecnologia no Brasil”**. Rio de Janeiro: MAST, 2013. No prelo.

COSTA, Célia Maria Leite. **Fatos & imagens: acordo nuclear Brasil-Alemanha**. Rio de Janeiro: CPDOC/FGV. s/d. Disponível em:

<<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/FatosImagens/AcordoNuclear>> Acesso em 25/02/2014.

CRAVO, Télio A. **Pontes e estradas em uma província no interior do Brasil oitocentista**: engenharia, engenheiros e trabalhadores no universo construtivo da infraestrutura viária de Minas Gerais (1835-1889). 2013. Dissertação (Mestrado em História Social) – Programa de Pós-Graduação em História Social, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

DASTON, Lorraine. The Coming into being of scientific objects. In: _____ (Ed.) **Biography of scientific objects**. Chicago: University of Chicago, 2000. p. 1-14

DEGANI, Ana Luiza; CASS, Quézia B.; VIEIRA, Paulo C. Cromatografia: um breve ensaio. **Química nova na escola**: cromatografia, n° 7, p. 21-25, maio 1998. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc07/actual.pdf>>. Acesso em 20/8/2011.

DELICADO, Ana. **A musealização da ciência em Portugal**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian: Fundação para Ciência e Tecnologia, 2009.

DESVALLEÉS, André; MAIRESSE, François (Ed.). **Conceitos-chave de museologia**. São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 2013.

DIAS, Flaviana R. F.; FERREIRA, Vitor F.; CUNHA, Anna C. Uma visão geral dos diferentes tipos de catálise em síntese orgânica. **Revista Virtual de Química**, Niterói, v. 4, n. 6, p.840-871, 2012. Disponível em: <[file:///F:/definição de catálise.pdf](file:///F:/definição%20de%20catálise.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2014.

FERREIRA, Marieta de Moraes; AMADO, Janaína (Org.). **Usos e abusos da história oral**. Rio de Janeiro: Ed. da Fundação Getúlio Vargas, 1998.

FERREZ, Helena Dodd. Documentação museológica: teoria para boa prática. Cadernos de Ensaios, 2. **Estudos Museológicos**, 1994.

FLEMING, E. McClung. Artifact study: a proposed model. **Winterthur Portfolio**, 9 p.153-173, jun., 1974.

FONSECA, Pedro Cezar Dutra. Gênese e percussões do desenvolvimentismo industrial no Brasil. **Revista Pesquisa e Debates**, v.15, n. 2 (26), p. 225-256, 2004. Disponível em: <www.ufgsbrdecon/publion>. Acesso em 18/10/2011.

FREITAS FILHO, Almir Pita. **As “oficinas e armazém de óptica e instrumentos científicos” de José Maria dos Reis e José Hermida Pazos** (negociantes, ilustrados e utilitários em prol do desenvolvimento da ciência no Brasil). Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 1986. Relatório final de pesquisa.

_____. Difusão e transformação no uso da força motriz por parte da indústria nas décadas de 1860 e 1870. In: FREITAS FILHO, Almir Pita. **Potência e indústria**: uma contribuição ao estudo da indústria no Brasil sob a ótica da força motriz. São Paulo: USP, FFLCH, 1999.

_____. José Maria dos Reis e José Hermida Pazos: fabricantes de instrumentos científicos no Brasil, séculos XIX e XX. **Hera**: revista de história econômica & economia regional aplicada, v. 6, n. 10, jan.-jun. 2011.

FREITAS, Valéria Leite de; RANGEL, Márcio F. Dos objetos ao homem: trajetórias e desafios da pesquisa histórica de objetos de C&T. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E DA TECNOLOGIA, 12º. CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 7º, SALVADOR. **Anais**. Salvador: SBHC, 2011.

FUNARI, Pedro Paulo; CARVALHO, Aline Vieira. **Cultura e patrimônio científico: discussões atuais**. In: GRANATO, Marcus; RANGEL, Márcio Ferreira (Org.). *Cultura material e patrimônio da ciência e tecnologia*, 07/2009. Rio de Janeiro: MAST, 2009. p.1-13.

GIL, Fernando Bragança. Museus de ciência: preparação do futuro, memória do passado. *Colóquio ciências*. **Revista da cultura científica**, n. 3, p. 72-89, out. 1988.

GONÇALVES, José Reginaldo dos Santos. **Antropologia dos objetos: coleções, museus e patrimônio**. Rio de Janeiro, 2007.

GUIDE to the Robert L. Burwell, Jr. (1912-2003). Papers. In: **Northwestern University Library**.em:
<<http://findingaids.library.northwestern.edu/catalog/inu-ead-nua-archon-1070>>. Acesso em: 27/03/2013.

GRANATO, Marcus; CÂMARA, Roberta Nobre. Patrimônio, ciência e tecnologia: inter-relações. In: CARVALHO, Claudia S. Rodrigues de et al. (Org.). **Um olhar contemporâneo sobre a preservação do patrimônio cultural material**. Rio de Janeiro: Museu Histórico Nacional, 2008.

GRANATO Marcus; SANTOS, Claudia Penha dos; FURTADO, Janaína Lacerda; GOMES, Luiz Paulo. Objetos de ciência e tecnologia como fontes documentais para a história das ciências: resultados parciais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 8., Salvador, 2007. **Anais**. Brasília, D.F.: ANCIB, 2007. p.1-15.

HEFTMANN, Eric. **Chromatography: laboratory of chemistry**. Maryland: National Institute of Arthritis and Metabolic Diseases, 1964.

HEIZER, Alda. **Observar o céu e medir a terra: instrumentos científicos e a participação do Império do Brasil na Exposição de Paris de 1889**. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas: 2008.

HELDEN, Albert Van; HANKINS, Thomas L. (Ed.) *Instruments*. **Osiris**, 9, 1994. Disponível em: <<http://www.iem.gov.br/oinstituto/historico.php>> Acesso em: 12/01/2014.

KÔPTCKE, Luciana Sepúlveda; RANGEL, Márcio Ferreira. Coleções que formam museus, museus sem coleção: que relações possíveis. In: GRANATO, Marcus; SANTOS, Cláudia Penha dos; LOUREIRO, Maria Lucia de Niemeyer Matheus. (Org.). **Museu: instituição de pesquisa**. Rio de Janeiro: MAST, 2005. (MAST Colloquia, 7)

JAPIASSÚ, Hilton; MARCONDES, Danilo. **Dicionário básico de filosofia**. 3. ed. rev. e amp. Rio de Janeiro: J. Zaar, 2001.

JARDINE, Nicholas. Reflections on the preservation of recent scientific heritage in dispersed university collections. **Studies in History and Philosophy of Science Part**

A, v. 44, n. 4, 2013, p. 735-743. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039368113000514>> Acesso em: 11/10/2014.

JARDINE, Nicholas; WILSON, Lydia. Recent material heritage of the sciences. **Studies in History and Philosophy of Science**, v. 44, 2013, p. 632-633 . Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0039368113000496>>.

LAMARÃO, Sérgio. **O desenvolvimento da informática no Brasil**. Rio de Janeiro, 2013. No prelo.

LANÇAS, Fernando M. Development of chromatography in Latin American. **Journal of Chromatography Library**, v. 64, 2001.

_____. **Enciclopédia de cromatografia**. São Carlos: UFSCA, 2013. Disponível em <<http://www.flancas.org/academico/enciclopedia/index2.htm>> Acesso em: 20/03/2013.

LATOURE, Bruno; WOOLGAR, Steve. **A vida de laboratório: a produção do fato científico**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LEMOIS JÚNIOR, Orlando Ferreira. Biografia: resumo autobiográfico de Orlando Ferreira Lemos Júnior. Disponível em: www.lemosof.com/lemosof/HTML/biograbr.htm Acesso em: 14/03/2014.

LOUREIRO, Maria Lúcia de N. M.; FURTADO, Janaína. L.; SILVA, Sabrina D. Dos livros às coisas: museus, coleções e representação do conhecimento científico. In.: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 8., Salvador, 2007. **Anais**. Brasília, D.F. : ANCIB, 2007. p. 1-11.

LOUREIRO, M. L. N. M. Preservação in situ X ex situ: reflexões sobre um falso dilema. In: **Crerios y Desarrollos de Musealización**. Madrid : Universidad Autónoma de Madrid, 2012, v.7. p. 155-162.

LOURENÇO, Marta; GESSNER, Samuel. Documenting collections:cornerstones for more history of science in museums. **Science & Education**, v. 23, p. 727-745, 2014. Disponível em: <<http://link.springer.com/article/10.1007/s11191-012-9568-z#page-1>> Acesso em 29 de out de 2013. [tradução nossa] (obs: o texto foi publicado online em 2012).

LOURENÇO, Marta C. C. **Museu de ciência e técnica: que objectos?** 2000. Tese (Mestrado) - Faculdade de Ciências Sociais e Humanas, Universidade Nova de Lisboa. Lisboa, 2000. 2v.

_____. O patrimônio da ciência: importância para a pesquisa. **Revista Museologia e Patrimônio**, v. 2, n. 1, p. 47-53, 2009. Disponível em: <<http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/viewArticle/45>> Acesso em 13/08/2011.

LOPES, Maria Margaret; HEIZER, Alda (Org.). **Colecionismo, práticas de campo e representações**. Campina Grande: EDUEPB, 2001.

LOPES, Maria Margaret. **O Brasil descobre a pesquisa científica: os museus e as ciências naturais no século XIX**. São Paulo: HUCITEC, 1997.

MAIORINO, José R; SCIANI, Valdir; ANÉFALOS, Sérgio. The utilization of a clotron CV-28 in basic and applied nuclear research and in experimental acelerator drive system zero power lead sub critical facility. **Brazilian Journal of Physic**, v. 34, nº 3A, sept. 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/bjp/v34n3a/a21v343a.pdf>>. Acesso em 23 de novembro de 2013.

McNAIR, Harold. **Cromatografia de gases**. Washinton, D.C.: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos; Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, 1981.

MENDONÇA, Sônia R. de. **Estado e economia no Brasil**: opção de desenvolvimento. Rio de Janeiro: Graal, 1987.

MENESES, Ulpiano Bezerra de. Memória e cultura material: documentos pessoais no espaço público. **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 21, p. 89-104, 1998. Disponível em: <http://www.marilia.unesp.br/Home/Pesquisa/cultgen/Documentos/memoria_cultura_material_ulpiano_meneses.pdf>. Acessado em 21/01/2010.

MOLES, Abraham. **Teoria dos objetos**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1981. (Biblioteca do Tempo Universitário, 62)

NORA, P. Entre memória e história: a problemática dos lugares. São Paulo. **Projeto História**: revista do Programa de Estudos Pós-graduados em História e do Departamento de História, v. 10, p. 7-27, 1993.

OLIVEIRA, Lúcia Lippi. **A questão nacional na primeira república**. São Paulo: Brasiliense, 1990.

OLIVEIRA, Maria Alice Ciocca de Oliveira. **A trajetória da formação da coleção de objetos de C & T do Observatório do Valongo**. Dissertação (Mestrado em Museologia) – Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio: UNIRIO/MAST, 2011.

OLIVEIRA, Maria Alice C.; GRANATO, Marcus. Estudo sobre objetos de C & T do Observatório Valongo. In: GRANATO, Marcus; RANGEL, Márcio Ferreira (Org.). **Cultura material e patrimônio da ciência e tecnologia**. Rio de Janeiro: MAST, 2009.

PACES, Victor Hugo; OLIVEIRA, Igor Renato B. ; LANÇAS, Fernando M. Projeto de construção e avaliação de um cromatógrafo a gás miniaturizado. **Revista Analytica**, ago./set. 2006 Disponível em <www.revistaanalytica.com.br/ed_anteriores/24/art04.pdf>: Acesso em 13/8/2010.

PANESE, Francesco. O significado de expor objetos científicos em museus. In: VALENTE, Maria Esther Alvarez (Org.). **Museu de Ciências e Tecnologia: Interpretações e Ações Dirigidas ao Público**. Rio de Janeiro: MAST, 2007.

PANORAMA histórico da energia nuclear no Brasil: inventário dos objetos de C & T. Rio de Janeiro: MAST, 2006.

PEARCE, Susan M. (Ed). **Museums, objects and collections**: a cultural study. Londres : Leicester Univerrsty, 1992.

_____. Pensando sobre Objetos. In GRANATO, Marcus; SANTOS, Cláudia Penha dos; LOUREIRO, Maria Lucia de Niemeyer Matheus. (Org.). **Museu: instituição de pesquisa**. Rio de Janeiro: MAST, 2005. (MAST Colloquia, 7, p.13-31.

_____. **Objects as meaning: or narrating the past**. In: PEARCE, Susan. Interpreting objects and collections. London: Routledge, 1994. p. 19-29.

PEREIRA, Alberto dos Santos; AQUINO NETO, Francisco Radler de. Estado da Arte da cromatografia de alta resolução e alta temperatura. **Química nova**, v.23, n.3, 2000. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/qn/v23n3/2823.pdf>. Acessado em 04/8/2010.

PINHEIRO, Lena Vânia. Horizontes da Informação em Museus. In: GRANATO, Marcus; SANTOS, Cláudia P. dos; LOUREIRO, Maria Lucia de GRANATO. (Org.). **Documentação em museus**. Rio de Janeiro: MAST, 2008. (MAST Colloquia 10), p. 83.

PINTO, Álvaro Vieira. **O conceito de tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2008. V. 1.

POULOT, Dominique (Org.). O modelo republicano do museu e sua tradição. In: BORGES, Maria Eliza Linhares (Org.). **Inovações, coleções, museus**. Belo Horizonte: Autêntica Ed., 2011. p. 13-24.

POMIAN, Krzyszttof. Coleção. In: **Enciclopédia Einaudi**. v 1. Lisboa: IN-CM.1984. p.51-86

PROWN, E. Jules. Mind in matter: an introduction to material culture theory and method. **Winterthur portfolio**, v. 17, p. 1–19, 1982.

RANGEL, Marcio F. A cidade, o museu e a coleção. **Revista do IBICT**, v. 7, p. 301-310, 2011. Disponível em: <<http://revista.ibict.br/liinc/index.php/liinc/article/viewFile/415/304>>Acessado em:15/09/2011.

_____. A Coleção do Museu de Astronomia e Ciências Afins. In: LOPES, Maria Margaret; HEIZER, Alda(Org.). **Colecionismo, práticas de campo e representações**. Campina Grande : EDUEPB, 2001. p.149-156.

RÚSSIO, Waldisa. Cultura, patrimônio e preservação. In: ARANTES, Antônio Augusto (Org.). **Produzindo o passado**. São Paulo: Brasiliense, 1984.

SANTOS, Tatiane Lopes dos. **Nos bastidores da criação da Comissão Nacional da Energia Nuclear: disputas políticas e interesses econômicos**. Dissertação (Mestrado). Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2009.

SECORD, James. Knowledge in transit. **Isis**, v. 95, p. 654-672, 2004.

SEMEDO, Alice. Práticas narrativas na profissão museológicas: estratégias de exposição de competência e posicionamento de diferença. In: SEMEDO, Alice; LOPES, João Teixeira (Org.). **Museus, discursos e representações**. Porto: Afrontamento, 2006.

SENISE, Paschoal. **Origem do Instituto de Química da USP**. São Paulo: Instituto de Química da USP, 2006.

SILVA, Maria Celina Soares de Mello e. **Visitando laboratórios: o cientista e a preservação de documentos.** 2007. Tese (Doutorado em História Social) - Curso de História Social, Departamento de História Social, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

SOMBRIO, Mariana L. O, LOPES, Maria Margaret. Expedições científicas na América do Sul: a experiência de Wanda Hanke (1933-1958). **Cadernos de História da Ciência**, v. 7, n. 2, p. 71-87, 2011.

SMIT, Joahanna W. Documentação e suas diversas abordagens. In. GRANATO, Marcus; SANTOS, Cláudia. P. dos; LOUREIRO, Maria Lúcia de N. M. (Org.). **Documentação em museus.** Rio de Janeiro: MAST, 2008. (MAST Colloquia, 10). p.11.

TAUB, Liba. Reengaging with instruments. **Isis**, v.102, n.4, p. 689-696, dez. 2011.

TIBÚRCIO, Bianca Mandarino da Costa. **Instrumentos científicos, um desafio para os museus: estudo de caso da Comissão Luiz Cruls ao Planalto Central do Brasil.** 2013. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós Graduação em Museologia e Patrimônio, UNIRIO/MAST, Rio de Janeiro, 2013.

TORRES, Eduardo Mc Mannis. A evolução da indústria petroquímica brasileira. **Química Nova**, v.20, n. especial, p. 49-54, 1997. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40421997000700009>. Acesso em: 01/11/2011.

VALENTE, Maria Esther Alvarez. **Educação em museus: o público de hoje nos museus de ontem.** 1995. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1995.

_____. (Org.). **Museus de ciência e tecnologia: interpretações e ações dirigidas ao público.** Rio de Janeiro: MAST, 2007.

_____. **Museus de ciências e tecnologia no Brasil: uma história da museologia entre as décadas de 1950-1970.** Campinas: Unicamp, 2008. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Ensino e História de Ciências da Terra, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008.

WILLARD, H.; MERRIT Jr., DEAN, J. **Análise instrumental.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1974.

Fontes Primárias:

ARGONAUTA: informativo do Instituto de Engenharia Nuclear. Rio de Janeiro: IEN, (1981).

_____. **informativo do Instituto de Engenharia Nuclear.** Rio de Janeiro: IEN, n. 6, (1982).

_____. **informativo do Instituto de Engenharia Nuclear.** Rio de Janeiro: IEN, n. 9, (1982).

_____. **informativo do Instituto de Engenharia Nuclear.** Rio de Janeiro: IEN, n. 4, (1983).

_____. **informativo do Instituto de Engenharia Nuclear**. Rio de Janeiro: IEN, n. 11, (1983).

_____. **informativo do Instituto de Engenharia Nuclear**. Rio de Janeiro: IEN, n. 12, (1983).

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. **Política nacional de memória da ciência e da tecnologia**: relatório da Comissão especial constituída pela Portaria 116/2003 do presidente do CNPq, em 4 de julho de 2003. Brasília, DF, 2003.

BRASIL. **Decreto Lei nº 51726, de 19 de fevereiro de 1963**. Aprova o Regulamento para execução da Lei nº 4.118 , de 27 de agosto de 1962. Brasília, DF, 1963.

_____. **Decreto Lei nº 5740, de 11 de dezembro de 1971**. Aprova o Regulamento para execução da Lei nº 4.118 , de 27 de agosto de 1962. Brasília, DF, 02 dez. 1971.

_____. **Lei nº 4118, de 27 de agosto de 1962**. Dispõe sobre a política nacional de energia nuclear, cria a Comissão Nacional de Energia Nuclear, e dá outras providências. Brasília, DF, 27 ago. 1962.

_____. **Lei nº 6189, de 16 de dezembro de 1974**. Altera a Lei 4.118, de 27 de agosto de 1962, e a lei 5740, de 1º de dezembro de 1971, que criaram respectivamente a Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN e a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear - CBTN, que passa denominar-se Empresas Nucleares Brasileiras Sociedade anônima - NUCLEBRAS, e dá outras providências. Brasília, DF, 16 dez. 1974.

_____. **Lei 7.232/1984, de 29 de outubro de 1984**: Dispõe sobre a Política Nacional de Informática, e dá outras providências. Brasília, DF, 20 out. 1984.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Portaria nº 420, de 15 de julho de 2002**. Institui comissão de alto nível com o objetivo de propor ao MCT, política de pesquisa, preservação, recuperação e disseminação do acervo da história da ciência e tecnologia brasileiras. Brasília, DF 2002.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Portaria nº 421, de 15 de julho de 2002**. Delega competência ao diretor do Observatório Nacional, unidade integrante da estrutura do MCT. Brasília, DF, 2002.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Portaria nº. 003/2002, de 29 de julho de 2002**. Brasília, DF, 2002.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Relatório da Comissão de Avaliação das Unidades de Pesquisa do MCT**. Brasília: DF, 2001.

_____. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Relatório da Comissão de Política de Pesquisa, Preservação, Recuperação e Disseminação da História da Ciência e Tecnologia**. Brasília: DF, 2002.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (Brasil). **Relatório Anual**. Rio de Janeiro: CNEN (1976).

_____. **Relatório Anual**. Rio de Janeiro: CNEN (1978).

_____. **Relatório Anual**. Rio de Janeiro: CNEN (1979).

- _____. **Relatório Anual**. Rio de Janeiro: CNEN (1980).
- _____. **Relatório Anual**. Rio de Janeiro: CNEN (1981).
- _____. **Relatório Anual**. Rio de Janeiro: CNEN (1982).
- _____. **Relatório Anual**. Rio de Janeiro: CNEN (1984).
- _____. **Relatório**. Rio de Janeiro: CNEN, (1967).
- _____. **Relatório**. Rio de Janeiro: CNEN, (1968).
- _____. **Relatório**. Rio de Janeiro: CNEN, (1969).
- _____. **Relatório Anual**. Rio de Janeiro: CNEN, (1974).

CNPq. Projeto Memória da Astronomia e Ciências Afins. **Mesa-Redonda do Grupo Memória da Astronomia realizada em Agosto de 1982 no Observatório Nacional** – Ata da reunião. Rio de Janeiro. 1982

_____. **Ordem Interna 01-04/82. Cria o Grupo de Trabalho, 24 de fevereiro de 1982**. Brasília, DF, 1982.

_____. **Resolução Executiva nº 030/85, de 8 de março de 1985**. Instituí o Museu de Astronomia e Ciências Afins . **Re 030/85**. Rio de Janeiro, 1985.

_____. **Relatório da Comissão Especial constituída pela Portaria 116//2003 do Presidente do CNPq**, Brasília, DF, 2003.

CNPq/ON. Projeto Memória da Astronomia e Ciências Afins. **Proposta de Criação**. Rio de Janeiro, 1983.

EISENHOWER, D. “**Atoms for Peace**” Speech, December 8, 1953, Before the General Assembly of the United Nations on Peaceful Uses of Atomic Energy. Disponível em [:<http://www.atomicarchive.com/Docs/Deterrence/Atomsforpeace.shtml>](http://www.atomicarchive.com/Docs/Deterrence/Atomsforpeace.shtml) Acesso em: 25/02/2014.

EXPOSIÇÃO no MAST apresenta os 40 anos do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN). **O IEN na mídia**. Disponível em: [:<http://www.ien.gov.br/noticias/midia_arquivo/jciencia_250303.htm>](http://www.ien.gov.br/noticias/midia_arquivo/jciencia_250303.htm). Acesso em: 10 jun. 2014.

FOLHA DE S. PAULO. São Paulo, 30 de mar. 1960. 1º Caderno, p. 2.

INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR (Brasil). **Relatório**. Rio de Janeiro: IEN, (1967).

- _____. **Relatório**. Rio de Janeiro: IEN, (1969).
- _____. **Relatório**. Rio de Janeiro: IEN, (1979).
- _____. **Relatório**. Rio de Janeiro: IEN, (1981).

_____. **Relatório**. Rio de Janeiro: IEN, (1982).

_____. **Relatório IEN**. Rio de Janeiro: IEN, 1965.

_____. **Relatório técnico anual**. Rio de Janeiro: IEN, (1981).

_____. **Relatório técnico anual**. Rio de Janeiro: IEN, (1984).

INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS C. G. LTDA. **Catálogo C.G.** Série 30. São Paulo, (s. d).

_____. **Catálogo**. São Paulo, 1987.

LEITÃO, Pedro. **Diagnóstico e proposta inicial de trabalho**. Rio de Janeiro, 1989.

LEMONS JÚNIOR, Orlando Ferreira Lemos. Biografia: resumo autobiográfico de Orlando Ferreira Lemos Júnior. Disponível em: www.lemosof.com/lemosof/HTML/biograbr.htm> Acesso em: 14/03/2014.

Livro de Tombo Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, Arquivo Noronha Santos. (s/d). Disponível em: <http://www.iphan.gov.br/ans/inicial.htm>> Acesso em 03/08/2014.

MUSEU DE ASTRONOMIA E CIÊNCIAS AFINS. **Anexo ao Termo de doação de acervo coleção IEN**. Rio de Janeiro, MAST, 15 de janeiro de 2004.

_____. **Plano de ação 1991**. Rio de Janeiro, MAST, 1990.

_____. **Plano Diretor**. Rio de Janeiro: MAST, (1986).

_____. **Plano Diretor**. Rio de Janeiro: MAST, (1990-1992).

_____. **Plano de Metas para o período de 1996-1999**, Rio de Janeiro, 1995.

_____. **Relatório de acompanhamento, de 16 de abril de 2003**. Rio de Janeiro: MAST, 2003.

_____. **Relatório de atividades de 2003, de 17 de fevereiro de 2004**. Rio de Janeiro: MAST, 2003.

Entrevistas:

AQUINO NETO, Francisco Radler de. **Francisco Radler de Aquino Neto**: depoimento [25 ago. 2011]. Rio de Janeiro. Entrevista concedida à Valéria Leite de Freitas por e-mail.

BRAVO, Luiz. **Luiz Bravo**: depoimento [16 nov. 2010]. Rio de Janeiro. 1 DVD (9:24 seg.). Entrevista concedida à Valéria Leite de Freitas, em vídeo.

CAMPELO, Valéria D'Ávila. **Valéria D'Ávila Campelo**: depoimento [29 jan. 2014]. 1 DVD (9:24 seg.). Rio de Janeiro. Entrevista concedida à Valéria Leite de Freitas em vídeo.

GANTE, Waldir. **Waldir Gante**: depoimento [29 jan. 2014]. Rio de Janeiro. Entrevista concedida à Valéria Leite de Freitas por escrito.

GRANATO, Marcus. **Marcus Granato**: depoimento [15 out. 2013]. 1 DVD (16:40 seg.). Rio de Janeiro. Entrevista concedida à Valéria Leite de Freitas por escrito.

GREGORI, Ivo. **Ivo Gregori** : depoimento [16 maio 2010]. Rio de Janeiro. Entrevista concedida à Valéria Leite de Freitas por e-mail.

MARTINS, Antônio Carlos. **Antônio Carlos Martins**: depoimento [25 nov. 2013]. 1 DVD (22:19 seg.). Rio de Janeiro. Entrevista concedida à Valéria Leite de Freitas em, vídeo.

SANTOS, Claudia Penha. **Claudia penha dos Santos**: depoimento [15 out. 2013]. (16:40 seg.). Rio de Janeiro. Entrevista concedida à Valéria Leite de Freitas em, vídeo.

SOUSA. Álvaro F. de. **Álvaro F. de Sousa**: depoimento [14 set. . 2011]. 1 DVD (9:16 seg.). Rio de Janeiro. Entrevista concedida à Valéria Leite de Freitas em, vídeo.

ANEXOS

ANEXO 1 - Ficha do Objeto

FICHA DO OBJETO

Nome e número	
Outro Nome	
Classificação do instrumento	
Data de fabricação	
Fabricante	
Procedência	
Descrição	
Função	
Informações Gerais	
Bibliografia	

ANEXO 2 – Discurso do presidente Eisenhower, na ONU em 8 de Dezembro de 1953.

President Eisenhower's "Atoms for Peace" Speech

December 8, 1953

Before the General Assembly of the United Nations on Peaceful Uses of Atomic Energy

Madame President, Members of the General Assembly:

When Secretary General Hammarskjold's invitation to address this General Assembly reached me in Bermuda, I was just beginning a series of conferences with the Prime Ministers and Foreign Ministers of Great Britain and of France. Our subject was some of the problems that beset our world.

During the remainder of the Bermuda Conference, I had constantly in mind that ahead of me lay a great honor. That honor is mine today as I stand here, Privileged to address the General Assembly of the United Nations.

At the same time that I appreciate the distinction of addressing you, I have a sense of exhilaration as I look upon this Assembly.

Never before in history has so much hope for so many people been gathered together in a single organization. Your deliberations and decisions during these somber years have already realized part of those hopes.

But the great test and the great accomplishments still lie ahead. And in the confident expectation of those accomplishments, I would use the office which, for the time being, I hold, to assure you that the Government of the United States will remain steadfast in its support of this body. This we shall do in the conviction that you will provide a great share of the wisdom, the courage, and the faith which can bring to this world lasting peace for all nations, and happiness and well-being for all men.

Clearly, it would not be fitting for me to take this occasion to present to you a unilateral American report on Bermuda. Nevertheless, I assure you that in our deliberations on that lovely island we sought to invoke those same great concepts of universal peace and human dignity which are so clearly etched in your Charter.

Neither would it be a measure of this great opportunity merely to recite, however hopefully, pious platitudes.

I therefore decided that this occasion warranted my saying to you some of the things that have been on the minds and hearts of my legislative and executive associates and on mine for a great many months--thoughts I had originally planned to say primarily to the American people.

I know that the American people share my deep belief that if a danger exists in the world, it is a danger shared by all--and equally, that if hope exists in the mind of one nation, that hope should be shared by all.

Finally, if there is to be advanced any proposal designed to ease even by the smallest measure the tensions of today's world, what more appropriate audience could there be than the members of the General Assembly of the United Nations?

I feel impelled to speak today in a language that in a sense is new--one which I, who has spent so much of my life in the military profession, would have preferred never to use.

That new language is the language of atomic warfare.

The atomic age has moved forward at such a pace that every citizen of the world should have some comprehension, at least in comparative terms, of the extent of this development of the utmost significance to every one of us. Clearly, if the people of the world are to conduct an intelligent search for peace, they must be armed with the significant facts of today's existence.

My recital of atomic danger and power is necessarily stated in United States terms, for these are the only incontrovertible facts that I know. I need hardly point out to this Assembly, however, that this subject is global, not merely national in character.

On July 16, 1945, the United States set off the world's first atomic explosion. Since that date in 1945, the United States of America has conducted 42 test explosions.

Atomic bombs today are more than 25 times as powerful as the weapons with which the atomic age dawned, while hydrogen weapons are in the ranges of millions of tons of TNT equivalent.

Today, the United States' stockpile of atomic weapons, which, of course, increases daily, exceeds by many times the explosive equivalent of the total of all bombs and all shells that came from every plane and every gun in every theatre of war in all of the years of World War II.

A single air group, whether afloat or land-based, can now deliver to any reachable target a destructive cargo exceeding in power all the bombs that fell on Britain in all of World War II.

In size and variety, the development of atomic weapons has been no less remarkable. The development has been such that atomic weapons have virtually achieved conventional status within our armed services. In the United States, the Army, the Navy, the Air Force, and the Marine Corps are all capable of putting this weapon to military use.

But the dread secret, and the fearful engines of atomic might, are not ours alone.

In the first place, the secret is possessed by our friends and allies, Great Britain and Canada, whose scientific genius made a tremendous contribution to our original discoveries, and the designs of atomic bombs.

The secret is also known by the Soviet Union.

The Soviet Union has informed us that, over recent years, it has devoted extensive resources to atomic weapons. During this period, the Soviet Union has exploded a series of atomic devices, including at least one involving thermo-nuclear reactions.

If at one time the United States possessed what might have been called a monopoly of atomic power, that monopoly ceased to exist several years ago. Therefore, although our earlier start has permitted us to accumulate what is today a great quantitative advantage, the atomic realities of today comprehend two facts of even greater significance.

First, the knowledge now possessed by several nations will eventually be shared by others--possibly all others.

Second, even a vast superiority in numbers of weapons, and a consequent capability of devastating retaliation, is no preventive, of itself, against the fearful material damage and toll of human lives that would be inflicted by surprise aggression.

The free world, at least dimly aware of these facts, has naturally embarked on a large program of warning and defense systems. That program will be accelerated and expanded.

But let no one think that the expenditure of vast sums for weapons and systems of defense can guarantee absolute safety for the cities and citizens of any nation. The awful arithmetic of the atomic bomb does not permit any such easy solution. Even against the most powerful defense, an aggressor in possession of the effective minimum number of atomic bombs for a surprise attack could probably place a sufficient number of his bombs on the chosen targets to cause hideous damage.

Should such an atomic attack be launched against the United States, our reactions would be swift and resolute. But for me to say that the defense capabilities of the United States are such that they could inflict terrible losses upon an aggressor--for me to say that the retaliation capabilities of the United States are so great that such an aggressor's land would be laid waste--all this, while fact, is not the true expression of the purpose and the hope of the United States.

To pause there would be to confirm the hopeless finality of a belief that two atomic colossi are doomed malevolently to eye each other indefinitely across a trembling world. To stop there would be to accept helplessly the probability of civilization destroyed--the annihilation of the irreplaceable heritage of mankind handed down to us

generation from generation--and the condemnation of mankind to begin all over again the age-old struggle upward from savagery toward decency, and right, and justice.

Surely no sane member of the human race could discover victory in such desolation. Could anyone wish his name to be coupled by history with such human degradation and destruction.

Occasional pages of history do record the faces of the "Great Destroyers" but the whole book of history reveals mankind's never-ending quest for peace, and mankind's God-given capacity to build.

It is with the book of history, and not with isolated pages, that the United States will ever wish to be identified. My country wants to be constructive, not destructive. It wants agreement, not wars, among nations. It wants itself to live in freedom, and in the confidence that the people of every other nation enjoy equally the right of choosing their own way of life.

So my country's purpose is to help us move out of the dark chamber of horrors into the light, to find a way by which the minds of men, the hopes of men, the souls of men every where, can move forward toward peace and happiness and well being.

In this quest, I know that we must not lack patience.

I know that in a world divided, such as our today, salvation cannot be attained by one dramatic act.

I know that many steps will have to be taken over many months before the world can look at itself one day and truly realize that a new climate of mutually peaceful confidence is abroad in the world.

But I know, above all else, that we must start to take these steps--now.

The United States and its allies, Great Britain and France, have over the past months tried to take some of these steps. Let no one say that we shun the conference table.

On the record has long stood the request of the United States, Great Britain, and France to negotiate with the Soviet Union the problems of a divided Germany.

On that record has long stood the request of the same three nations to negotiate the problems of Korea.

Most recently, we have received from the Soviet Union what is in effect an expression of willingness to hold a Four Power meeting. Along with our allies, Great Britain and France, we were pleased to see that this note did not contain the unacceptable preconditions previously put forward.

As you already know from our joint Bermuda communique, the United States, Great Britain, and France have agreed promptly to meet with the Soviet Union.

The Government of the United States approaches this conference with hopeful sincerity. We will bend every effort of our minds to the single purpose of emerging from that conference with tangible results toward peace--the only true way of lessening international tension.

We never have, we never will, propose or suggest that the Soviet Union surrender what is rightfully theirs.

We will never say that the people of Russia are an enemy with whom we have no desire ever to deal or mingle in friendly and fruitful relationship.

On the contrary, we hope that this coming Conference may initiate a relationship with the Soviet Union which will eventually bring about a free inter mingling of the peoples of the east and of the west--the one sure, human way of developing the understanding required for confident and peaceful relations.

Instead of the discontent which is now settling upon Eastern Germany, occupied Austria, and countries of Eastern Europe, we seek a harmonious family of free European nations, with none a threat to the other, and least of all a threat to the peoples of Russia.

Beyond the turmoil and strife and misery of Asia, we seek peaceful opportunity for these peoples to develop their natural resources and to elevate their lives.

These are not idle works or shallow visions. Behind them lies a story of nations lately come to independence, not as a result of war, but through free grant or peaceful

negotiation. There is a record, already written, of assistance gladly given by nations of the west to needy peoples, and to those suffering the temporary effects of famine, drought, and natural disaster.

These are deeds of peace. They speak more loudly than promises or protestations of peaceful intent.

But I do not wish to rest either upon the reiteration of past proposals or the restatement of past deeds. The gravity of the time is such that every new avenue of peace, no matter how dimly discernible, should be explored.

There is at least one new avenue of peace which has not yet been well explored--an avenue now laid out by the General Assembly of the United Nations.

In its resolution of November 18th, 1953 this General Assembly suggested--and I quote--"that the Disarmament Commission study the desirability of establishing a sub-committee consisting of representatives of the Powers principally involved, which should seek in private an acceptable solution . . . and report on such a solution to the General Assembly and to the Security Council not later than 1 September 1954."

The United States, heeding the suggestion of the General Assembly of the United Nations, is instantly prepared to meet privately with such other countries as may be "principally involved," to seek "an acceptable solution" to the atomic armaments race which over shadows not only the peace, but the very life, of the world.

We shall carry into these private or diplomatic talks a new conception.

The United States would seek more than the mere reduction or elimination of atomic materials for military purposes.

It is not enough to take this weapon out of the hands of the soldiers. It must be put into the hands of those who will know how to strip its military casing and adapt it to the arts of peace.

The United States knows that if the fearful trend of atomic military build up can be reversed, this greatest of destructive forces can be developed into a great boon, for the benefit of all mankind.

The United States knows that peaceful power from atomic energy is no dream of the future. That capability, already proved, is here--now--today. Who can doubt, if the entire body of the world's scientists and engineers had adequate amounts of fissionable material with which to test and develop their ideas, that this capability would rapidly be transformed into universal, efficient, and economic usage.

To hasten the day when fear of the atom will begin to disappear from the minds of people, and the governments of the East and West, there are certain steps that can be taken now.

I therefore make the following proposals:

The Governments principally involved, to the extent permitted by elementary prudence, to begin now and continue to make joint contributions from their stockpiles of normal uranium and fissionable materials to an international Atomic Energy Agency. We would expect that such an agency would be set up under the aegis of the United Nations.

The ratios of contributions, the procedures and other details would properly be within the scope of the "private conversations" I have referred to earlier.

The United States is prepared to undertake these explorations in good faith. Any partner of the United States acting in the same good faith will find the United States a not unreasonable or ungenerous associate.

Undoubtedly initial and early contributions to this plan would be small in quantity. However, the proposal has the great virtue that it can be undertaken without the irritations and mutual suspicions incident to any attempt to set up a completely acceptable system of world-wide inspection and control.

The Atomic Energy Agency could be made responsible for the impounding, storage, and protection of the contributed fissionable and other materials. The ingenuity of our scientists will provide special safe conditions under which such a bank of fissionable material can be made essentially immune to surprise seizure.

The more important responsibility of this Atomic Energy Agency would be to devise methods where by this fissionable material would be allocated to serve the peaceful pursuits of mankind. Experts would be mobilized to apply atomic energy to the needs of agriculture, medicine, and other peaceful activities. A special purpose would be to provide abundant electrical energy in the power-starved areas of the world. Thus the contributing powers would be dedicating some of their strength to serve the needs rather than the fears of mankind.

The United States would be more than willing--it would be proud to take up with others "principally involved: the development of plans where by such peaceful use of atomic energy would be expedited.

Of those "principally involved" the Soviet Union must, of course, be one.

I would be prepared to submit to the Congress of the United States, and with every expectation of approval, any such plan that would:

First--encourage world-wide investigation into the most effective peace time uses of fissionable material, and with the certainty that they had all the material needed for the conduct of all experiments that were appropriate;

Second--begin to diminish the potential destructive power of the world's atomic stockpiles;

Third--allow all peoples of all nations to see that, in this enlightened age, the great powers of the earth, both of the East and of the West, are interested in human aspirations first, rather than in building up the armaments of war;

Fourth--open up a new channel for peaceful discussion, and initiate at least a new approach to the many difficult problems that must be solved in both private and public conversations, if the world is to shake off the inertia imposed by fear, and is to make positive progress toward peace.

Against the dark background of the atomic bomb, the United States does not wish merely to present strength, but also the desire and the hope for peace.

The coming months will be fraught with fateful decisions. In this Assembly; in the capitals and military headquarters of the world; in the hearts of men every where, be they governors, or governed, may they be decisions which will lead this work out of fear and into peace.

To the making of these fateful decisions, the United States pledges before you--and therefore before the world--its determination to help solve the fearful atomic dilemma--to devote its entire heart and mind to find the way by which the miraculous inventiveness of man shall not be dedicated to his death, but consecrated to his life.

I again thank the delegates for the great honor they have done me, in inviting me to appear before them, and in listening to me so courteously. Thank you

ANEXO 3 – Descrição do cromatógrafo a gás, objeto 2007/1908

Podemos descrever este objeto como formado por 2 caixas retangular sobrepostas e articuladas através de dobradiças de cor cinza. A 1ª caixa é apoiada em 4 pés de borracha, circular de cor branca fixos por parafusos. Na parte frontal painel de controle retangular de cor bege fixo por parafusos contendo na parte esquerda um recorte horizontal com uma fileira de leds vermelha e verde ('CONTROLE DE TEMPERATURA DAS COLUNAS'); duas alavancas prateadas ('PROGRAMADOR DO ISOTER...' 'LIGA O MOTOR E O AQUECIMENTO DAS COLUNAS'); um botão preto giratório com graduação e traço de referência; embaixo 3 leds circular ('CHAVE GERAL', 'IGNIÇÃO APÓS AJUSTE GASES DA CHAMA'); uma alavanca prateada ('LIGA'); um pino prateado. Na parte central 2 recortes horizontais com fileiras de leds vermelhas e verdes ('CONTROLE DE TEMPERATURA DO VAPORIZADOR' e 'CONTROLE DE TEMPERATURA DETETOR DE IONIZAÇÃO DE CHAMAS'); abaixo, 2 alavancas prateadas ('LIGA') e 2 discos com botões pretos com cabeça prateada, de graduação com traço de referência. Na parte direita do painel, visor retangular ('LEITURA'); disco com botão preto com cabeça prateada de graduação com traço referência e esuqemas interligando. Na lateral da caixa, duas fileiras de recortes verticais para ventilação. Atrás da caixa, painel retangular de cor bege, fixado por parafusos, contendo: um suporte retangular preto com 5 parafusos de contatos ('SAÍDA'); um contato com parafuso e rosca onde está fixado um fio vermelho com plug de plástico na extremidade; 2 orifícios onde saem 2 fios de metal que se conectam atrás de 2ª caixa; 3 interruptores pretos de forma retangular onde se conectam plugs com fios elétricos saem atrás da 2ª caixa; 2 discos pretos giratórios, graduados com traço de referência com botões de regulagem de formato de um cilindro com cabeça prateada ('PROTETOR DO DETETOR DE IONIZAÇÃO' e 'PROTETOR DA COLUNA'); entre os dois discos, 2 botões cinza que LIGA e DESLIGA; orifício circular com plug no interior ('PROGRAMADOR'); orifício circular de onde sai um fio elétrico preto tendo na extremidade tomada preta de 3 pinos ('100V' '60Hz'); orifício circular onde está embutido um fusível com uma tampa circular preta ('FUSIVEL 15A') e 2 orifícios circulares, lado à lado ("CONEXÃO PARA ABERTURA AUTOMATICA DO FORNO'). A 2ªcaixa está articulada sobre a 1ª através de dobraduras, tendo na parte frontal painel de controle retangular de cor bege fixo por parafusos contendo: Na parte esquerda um recorte retangular vertical com um medidor de pressão embutido com um visor de acrílico transparente fixo por parafusos ('VAZÃO DE NITROGENIO COL-1'); um parafuso de regulagem prateado com cabeça preta com bordo recartilhado ('AJUSTE DE VAZÃO COL-1'); abaixo 2 pinos com porca prateada de contato; 2 parafusos com porca prateada com cabeça preta e bordo recartilhado ('AJUSTE DE VAZÃO', 'HIDROGENIO' e 'AR-02'); um botão prateado de regulagem ('P/ FORA MEDIDA P/ DENTRO CHAMA'). Na parte central, recorte de formato de um trapézio com um painel de controle, preto, retangular com 2 botões prateados de regulagem com cabeça circular e bordo recartilhado, tendo uma porca onde está fixado um fio elétrico branco que se direciona para dentro de caixa através de um recorte retangular na lateral ('INJETORER' 'COLUNA 1' 'COLUNA 2'). Na parte direita, um recorte retangular vertical com um medidor de pressão embutido com visor de acrílico transparente fixo por parafusos ('VAZÃO DE NITROGENIO COL-2'); um parafuso de regulagem prateado com cabeça preta com bordo recartilhado ('AJUSTE DE VAZÃO COL-2'); abaixo 2 pinos com porca prateada com cabeça preta e bordo recartilhado ('AJUSTE DE VAZÃO' 'HIDROGENIO' 'AR-02'); um botão prateado de regulagem ('P/ DENTRO CHAMA'). Na lateral direita da caixa é fixa uma caixa menor de cor cinza de formato retangular ('CONTROLE P/ DIVISOR DE AMOSTRAS COLUNA CAPILAR') tendo na face frontal painel de controle fixo por parafusos de cor bege contendo: um mostrador circular com moldura preta e visor de acrílico transparente tendo no interior ponteiro preto com graduação em vermelho e preto; ao lado botão de graduação com anéis sobrepostos nas cores prateado, preto e vermelho

e cabeça preta com bordo recartilhado; abaixo, 3 botões pretos de graduação com porcas prateadas ('CONTROLE DE PRESSÃO'); 3 pinos com porcas de contato ('CONTROLE FLUXO DE PURGAR', 'CONTROLE DE PURGAR DO CEPTO' e 'CONTROLE DE FLUXO DIVISOR'); 2 alavancas prateadas ('ACIONAR O DIVISOR') e 2 leds circulares de cor laranja ('SINAL DE PURGAR' e 'SINAL DO DIVISOR'). Ainda na lateral, 2 fileiras de recortes verticais para ventilação. Na lateral oposta da caixa, 2 fileiras de recortes verticais para ventilação; dois parafusos com porcas prateadas interligados por um arame prateado e 2 suportes de fixação de pressão. Sobre a caixa, tampa retangular, articulada através de suportes e parafusos, de cor cinza. Sob a tampa, placa semi-fixa, emoldurada por um material emborrachado branco; no interior bandeja vazada, dispositivos de cobre, tambor de fio de cobre, serpentina de cobre etc...; atrás da tampa, recorte retangular com extremidade oval, tendo no interior, plugs com fios e chumaços de algodão; na parte da frente da tampa fileiras de recortes horizontais para ventilação. Nas laterais e sobre a tampa, fileiras de recortes para ventilação. Atrás da 2ª caixa, 2 orifícios circulares; no meio, um recorte retangular forrado de algodão com 4 plugs no interior onde se conectam 4 fios, que 2 vão em direção ao interior do painel da 1ª caixa (parte de trás) e os outros 2, com plugs nas extremidades, se concentram nos interruptores do painel da 1ª caixa (parte de trás); 4 contatos com parafusos e porcas prateadas onde se enroscam porcas e fios pretos com contato e roscas nas extremidades. O objeto mede 48 cm de altura com a tampa fechada (87 cm tampa aberta), 64 cm de largura e 70 cm de comprimento. Seu material principal é o ferro, e seus materiais secundários são latão, acrílico, tinta e material isolante.

ANEXO 4 – Descrição da fonte de alta tensão, objeto 2007/1894

O objeto é descrito na base de dados do acervo museológica do MAST como objeto montado em uma caixa retangular (2007/1894 a) fechada através de parafusos sobre 4 pés de plástico branco. No lado frontal, há uma lâmpada embutida de cor verde com moldura circular 'FUNCIONANDO'); dois conectores com plugs vermelhos ('+') e dois com plugs pretos ('-') paralelamente ('SAÍDAS'). No lado oposto, orifício circular onde se enrosca um conector vermelho com fusível (2007/1894 b); alavanca prateada ('LIGA/DESL.') e um pino preto sem a tomada na extremidade. No lado de cima da caixa, vários orifícios circulares.

ANEXO 5 – Descrição do fluorímetro digital, objeto 2006/1784

O objeto é descrito na base de dados do acervo museológico do MAST como objeto de formato retangular em ebonite (2006/1784 a). Superfície fixada por quatro parafusos fendados nas extremidades, tendo ao centro, mecanismo que permite a leitura de substâncias, formada por um cilíndrico em metal, dividido em três partes, fixado por dois parafusos fendados. Na parte posterior do cilindro, dois orifícios, disposto na vertical, partindo do primeiro, fio branco terminado em plug (2006/1874 b) em ebonite preto, com a inscrição em branco na base "206060-1 81-04 A-MP", que se encaixa em outro plug fixado por quatro parafusos fendados na parte traseira. Cilindro assentado sobre caixa retangular em metal, tendo nas laterais dois tubos ociosos por onde passam fios de cor azul que se unem na superfície do objeto. Na parte frontal da caixa, quatro porcas, dispostas duas a duas. Na base da caixa, se localiza uma lâmina (2006/1784 c) retangular em metal, tendo ao centro orifício "in cavo" que desliza para o interior da caixa, permitindo a leitura do material que foi introduzido, tendo na parte frontal apoio de formato retangular que serve para deslizar a lâmina, fixado por dois parafusos. Mecanismo, assentado sobre placa retangular, com os ângulos recortados, tendo na parte frontal retângulo removível (2006/1874 d), em metal, com dois pinos nas extremidades, que se encaixa na superfície, permitindo a entrada e a retirada da lâmina. Na parte frontal do equipamento, fixada por quatro parafusos fendados nas laterais, painel delineado por três retângulos dividindo as funções. No canto superior esquerdo a inscrição do nome e o modelo do objeto "FLUORÍMETRO. MOD. 5015". No primeiro retângulo, visor retangular em acrílico, encimado pela inscrição "NÍVEL DE FLUORESCÊNCIA", tendo abaixo chave tátil, que desliza para à direita com a inscrição "LIGA" e para à esquerda com a inscrição "DESL.". No segundo retângulo, três botões giratórios de tamanhos diferentes, em ebonite preto, estando o primeiro à esquerda, com marcador em branco indicando a posição na escala, com escala semi circular de "0.1 1 10", encimado pela inscrição "SENSIBILIDADE", os outros dois botões dispostos na vertical, tendo superior a inscrição "BACKGROUND" e no botão inferior, a inscrição "ZERO", no lado esquerdo; no terceiro retângulo, à esquerda, botão giratório em ebonite preto, com marcador branco, indicando a posição na escala, com escala semi circular de "0 200 400 600 800 1000", a direita, botão, tipo dial metálico, com trava e marcador numérico, com escala semi circular em sentido horário no botão de "0 1 2 3 4 6 7 8 9", tendo acima, à direita, a inscrição "X 20", encimados pela inscrição "X 20", encimados pela inscrição "ALTA TENSÃO". Abaixo entre os dois botões a inscrição "VOLTS". Na parte inferior, a esquerda, placa retangular em metal prateado com o número de patrimônio "CNPq-CETEM/17 1334", e à direita o nome do fabricante "CNEN-IEN". Laterais vazadas por orifícios para ventilação. Parte posterior, fixada por oito parafusos fendados, tendo à direita, suporte para fusível (2006/1874 e), rosqueado, em ebonite vermelho, com a inscrição semi circular na superfície "FUSÍVEL" e seta branca em sentido horário, tendo no seu interior fusível (2006/1874 f) de formato cilíndrico, em vidro e metal nas extremidades. Abaixo, placa em metal quadrangular com a inscrição "FUSÍVEL/0.5A 115V/MODELO 5015/Nº DE /SÉRIE 11". No canto inferior direito, orifício de onde parte fio branco terminado em tomada de dois pinos. Fundo fixado por quatro parafusos fendados. Objeto assentado sobre quatro pés arredondados em borracha transparente, fixados por parafusos fendados.

ANEXO 6 – Descrição da unidade de desenvolvimento, objeto 2005/1744

Este objeto é descrito na base de dados do acervo do MAST como “objeto de formato retangular em alumínio. Na parte frontal área vazada no formato retangular com ângulos arredondados à esquerda, onde se insere doze placas de circuito. Ao lado direito da área vazada, quatro conectores circulares tipo fêmea de seis pinos, dispostos no sentido vertical, fixados por dois parafusos cada, ladeados à direita pelas inscrições: CLASS LEITURA/ SRCC 4800 bps, CLASS GRAV/ SRCC 4800 bps, IMPRESSORA / EIA/LOOP 20, CONSOLE/EIA/LOPP 20. Ao lado direito da parte frontal, na área superior, inscrição: SDD-G80/85 na cor preta. Abaixo cinco leds de cor vermelha, dispostos no sentido vertical com as inscrições: +5 -5 +12 -12 +26. Abaixo fechadura circular de metal prateado para ligar. Abaixo marca do fabricante. A parte frontal é fixada por seis parafusos, a área vazada possui quatro orifícios para colocação de parafusos, as laterais possuem quatro (dois a cada lado) recortes para a fixação do objeto em algum suporte. A lateral direita possui dezesseis parafusos, sendo: seis maiores, oito médios e dois pequenos. A lateral esquerda possui dez parafusos, sendo: dois maiores e oito menores, duas porcas. As porcas fixam a parte frontal. A direita desta lateral, párea retangular vazada, com cantos arredondados, com visão para uma das placas de circuito. Na parte superior e inferior, no lado esquerdo, vista para as doze bases pretas das placas dos circuitos, fixadas por dois parafusos cada. Ao lado direito, placa de alumínio perfurada em 1480 (mil quatrocentos e oitenta) orifícios circulares, esta placa é fixada por quatro parafusos. Na parte de trás do objeto, à direita, doze barras duplas de pinos com vinte e oito elementos cada (cada barra possui cinqüenta e seis elementos). À esquerda das barras, conector com seis componentes. Abaixo, dois porta-fusíveis circulares à esquerda, duas estruturas metálicas na cor preta compostas por dez hastes que são divididas por dois pequenos instrumentos de forma circular metálica, acoplados em base metálica em forma de losango”.

ANEXO 7 – Unidades de disco (também chamada de unidade de desenvolvimento, objeto 2005/1764

Este objeto é descrito na base de dados do acervo do MAST como “objeto de formato retangular em alumínio. Na parte frontal, a esquerda, dois compartimentos para disco flexível, no sentido vertical, em cor preta, com um Lad de cor vermelha à direita de cada um deles. Ao lado direito da parte frontal, na área superior, inscrição: UDF-G80/85, na cor preta. Abaixo quatro Lad's, de cor vermelha, dispostos no sentido vertical com as inscrições: 5; 5, 12, 12. Abaixo fechadura circular de metal prateado com a inscrição: Liga. Abaixo marca do fabricante. A parte frontal é fixada por quatro parafusos, as laterais possuem quatro (dois a cada lado) recortes para a fixação do objeto em algum suporte. A lateral direita possui dezesseis parafusos, sendo: seis maiores, oito médios e dois menores. A lateral esquerda, permite a visão da placa de circuito de um dos compartimentos do disco flexível. Na parte superior e inferior, no lado esquerdo, vista para os dois compartimentos de disco flexível, fixados por três parafusos cada. Ao lado direito, placa de ventilação em alumínio, perfurada com 1480 (mil quatrocentos e oitenta) orifícios circulares, fixada por cinco parafusos, sendo que um deles, fixa uma chave abaixo da placa. Na parte de trás do objeto, à esquerda, dissipador de calor em alumínio de cor preta, comporta de dez hastes, no centro dois RCA de formato circular com base metálica em forma de losango; à esquerda das barras, conector com seis componentes. Abaixo dois porta-fusíveis, circular; à direita cabo elétrico de cor preta; à direita da parte de trás, vista dos circuitos das placas”.

ANEXO 8 – Unidades de disco também chamada de unidade de desenvolvimento, objeto 2007/1900

Este objeto é descrito na base de dados do acervo do MAST como “objeto montado dentro de uma caixa retangular de madeira. O objeto está dividido em 2 módulos acoplados. O 1º módulo é fixo à caixa através de parafusos (IEN - RM 01-989) de formato retangular com um painel cinza com dois recortes retangular perpendicular de cor preta, 4 visores circulares vermelho e um orifício com um miolo de chave prateado ('LIGA'). O 2º módulo, fixo a caixa através de parafusos (IEN- RM 01.990) de formato retangular com um painel cinza, com recorte retangular tendo no interior 6 placas de acrílico retangular com esquemas; na lateral do recorte, uma fileira de 4 contatos embutidos circulares ('CASS. LEITURA', 'CASS. GRAN', 'IMPRESSORA' e 'CONSOLE'), ao lado, uma fileira de 5 visores vermelhos e um orifício circular com miolo de chave prateada”.

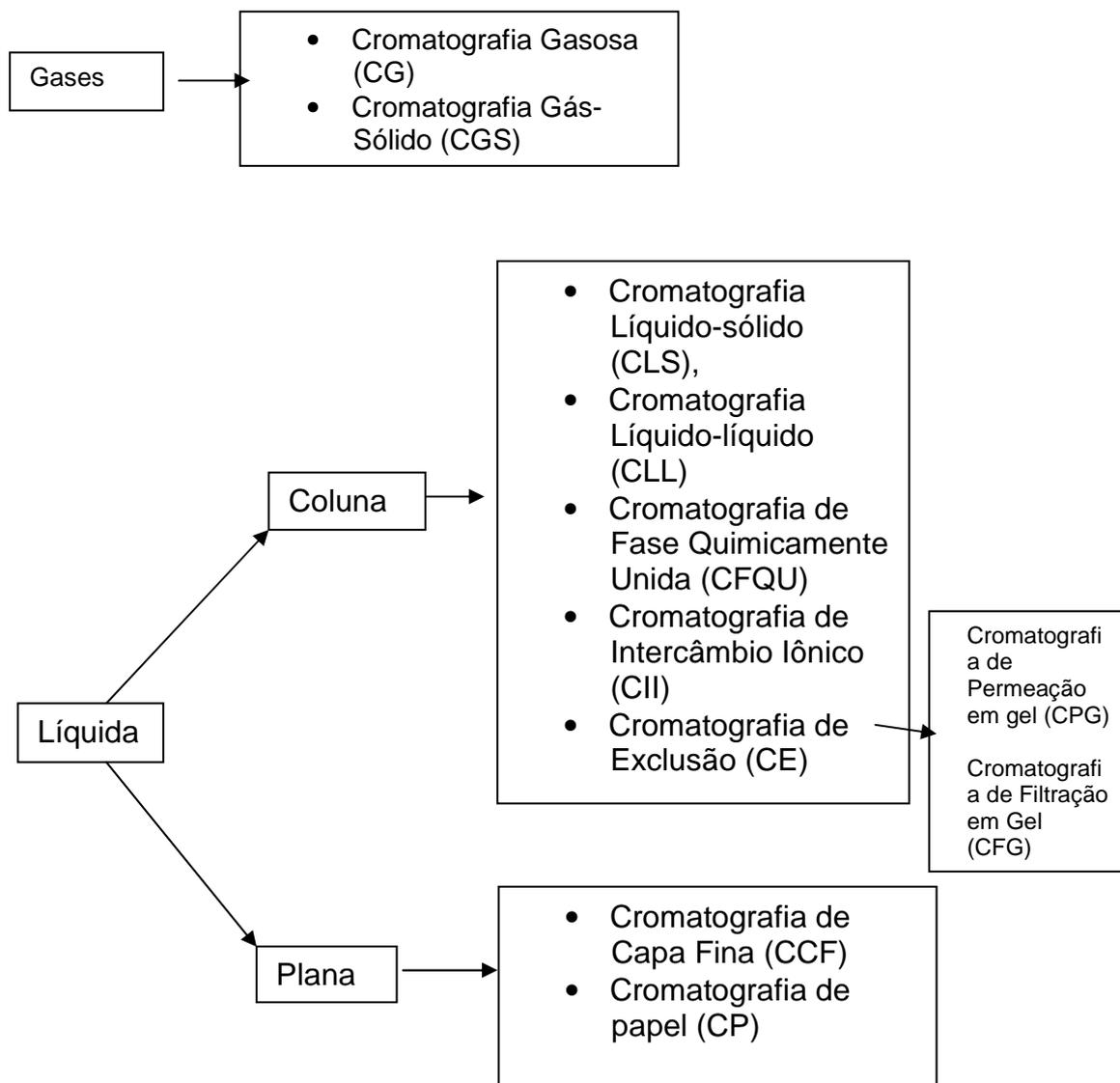
ANEXO 9 – Programador linear de Temperatura, objeto 2007/1902

O programador linear de temperatura 23 G está registrado sob o número 2007/1902 a,b e deu entrada no museu em 13/01/2004. Este objeto é descrito na base de dados do acervo do MAST como “objeto como objeto montado em uma caixa retangular de ferro cinza (2007/1902a,b). Na parte frontal, painel branco quadrado fixo através de parafusos com 4 luzes pequenas vermelhas alinhadas em gráficos a programação ('INICIAL' 'FINAL' 'RESFRIAR'); 3 botões graduados, preto, giratório com marcador ('INICIAL ou ISOTÉRMICO', 'VELOCIDADE DE AQUECIMENTO' e 'FINAL'); composto por um anel prateado recartilhado que registra os números localizados na face frontal dos botões em um visor circular com 3 janelas retangulares; entre os botões, duas alavancas de forma de pinos ('LIGADO/DESLIGADO'; 'ISOTÉRMICO/PROGRAMA'). No lado oposto da caixa painel quadrado com 2 contatos circulares ('INICIAR' e 'FINAL'); uma barra preta de formato retangular de material isolante com 6 contatos onde está fixo através de parafusos 5 fios elétricos preto que passam dentro de uma mangueira preta tendo na extremidade *um cilindro prateado com contato azul ('AMPHENOL') com um fixador de pressão preto; um disco preto de plástico com bordo recartilhado; orifício circular com rosca interna e moldura preta onde se enrosca um botão preto (2007/1902b) com fusível ('FUSE'); orifício circular onde sai um fio elétrico branco ('110v') com tomada de 2 pinos na extremidade..O objeto mede 18 cm de altura , 21,5 cm de largura e 17 cm de comprimento. Seu material principal é o ferro.

ANEXO 10 – Regulador de Pressão, objeto 2005/1737

O regulador de pressão está registrado sob o número 2005/1737 e deu entrada no museu em 15/01/2004. De acordo com o Termo de doação nº 001/2003 - Anexo I, o objeto procede do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN). Este objeto é descrito na base de dados do acervo do MAST como “objeto montado sobre duas traves de metal paralelas e em sentido vertical tendo em sua superfície recortes vazados que permitem um ajuste de deslocamento na peça; pintura martelada na cor cinza; a trave central apresenta dobra e se fixa ao objeto através de duas porcas com arruelas. Em cada um dos cantos da parte posterior da caixa do objeto, um pé de borracha de formato circular tendo ao centro parafuso fendado, sendo que dois parafusos prendem a segunda trave, caixa do objeto de formato quadrangular, em metal, apresentando pintura corrugada na cor cinza na parte posterior e nas laterais. Na parte frontal da caixa, painel de controle preso por parafusos, com pintura lisa na cor bege com inscrições em preto; o painel de controle composto por três grupos de comandos enfileirados em sentido horizontal com três comandos cada; no grupo superior, botões giratórios iguais de plástico preto e bordo recartilhado com anel de plástico vermelho e a inscrição PUSH TO LOCK, apoiados sobre base metálica fixa com bordo recartilhado; ao redor de cada um dos botões a inscrição ENTRADA (acima), APÓS O AJUSTE ACIONE A TRAVA (abaixo à direita) e AUMENTA, orientada por curva ascendente (esquerda); no grupo central, três manômetros circulares tendo em seu interior escala curva com graduação e ponteiro no sentido horário; nos manômetros laterais a inscrição REGULADOR DE PRESSÃO PARA HIDROGÊNIO e no manômetro central a inscrição REGULADOR DE PRESSÃO PARA AR / 02; sob cada um deles a inscrição PRESSÃO DE SAÍDA; abaixo do manômetro central a marca do fabricante; no grupo inferior, três chaves comutadoras; ao redor das chaves as inscrições: SAÍDA (abaixo) e FECHA, orientada por curva ascendente (esquerda); na parte superior e inferior da caixa, seis recortes retangulares com válvulas, sendo as três superiores de entrada e as inferiores de saída. O objeto mede 10,2 cm de altura, 30,3 cm de largura e 25 cm de comprimento. Seu material principal é o ferro”.

ANEXO 11 - Esquema de Processos Cromatográficos



GLOSSÁRIO

Catálise - A catálise é um processo no qual a velocidade de uma reação é influenciada pela adição de uma substância química para diminuir a barreira de ativação (E_a) e, então, alterar o mecanismo de reação, fornecendo assim um caminho alternativo de reação, com energia de ativação menor que o caminho convencional. Os catalisadores permitem que as reações ocorram com maior velocidade e em temperaturas mais baixas. Além disso, os catalisadores devem ser utilizados em pequenas proporções e serem recuperados intactos ao final da reação (DIAS; FERREIRA; CUNHA, 2012).

CLAE OU HPLC – Em 1960, com a diminuição significativa do tamanho das partículas empregadas como fase estacionária (geralmente baseadas em sílica ou óxido de silício), a resistência à passagem da fase móvel ficou crítica e a técnica muito lenta. A alternativa foi empregar-se uma bomba para pressurizar e empurrar a fase móvel através da coluna, ao invés do uso apenas da pressão gravitacional. Neste caso, a coluna precisava ser fechada nas duas extremidades, isto facilitaria o emprego de uma válvula para introdução de pequenas quantidades de amostra em uma extremidade (chamada válvula de injeção) e de um espectrofotômetro com uma cela em fluxo do outro (denominada detector). Assim, pequenas quantidades de amostras (tipicamente 20 – 50 μL) eram introduzidas na coluna contendo partículas pequenas (tipicamente menores que 10 μm) e os compostos eluídos pela fase móvel eram detectados em um fotômetro ou espectrofotômetro e um cromatograma era desenhado em um papel de um registrador potenciométrico. Para diferenciar esta técnica da cromatografia “clássica” foi cunhado o termo HPLC (“**High Pressure Liquid Chromatography**”, ou seja, Cromatografia Líquida de Alta Pressão). Uma vez que rapidamente verificou-se que a pressão não era um componente importante na separação, mas sim uma necessidade para empurrar-se a fase móvel através das partículas pequenas (e que continuava a diminuir em tamanho e aumentar a pressão necessária para passar a fase móvel através delas), decidiu-se manter a sigla HPLC porém mudar o significado para “**High Performance Liquid Chromatography**”. Outra expressão proposta por Horvath para descrever esta técnica e diferenciá-la da cromatografia líquida “clássica” foi Cromatografia Líquida Moderna (“**Modern Liquid Chromatography**”). (LANÇAS, s/d)

Colunas Capilares - Pelo fato dos tubos terem dimensões capilares (diâmetro interno inferior a 0,5 mm ou 500 μm) estas colunas têm sido também denominadas de colunas capilares. Portanto, a denominação capilar refere-se mais à pequena dimensão do tubo, e não à eficiência ou resolução da coluna. (LANÇAS, s/d)

Coluna Cromatográfica, tipo “open tubular” - As duas formas mais populares de colunas em cromatografia são as denominadas empacotadas (ou recheadas) e as tubulares abertas. As colunas tubulares abertas são aquelas nas quais a fase estacionária é depositada na parede interna do tubo, usualmente como um filme de um polímero estável à fase móvel (WCOT) ou na forma de uma camada porosa (PLOT).. (LANÇAS, s/d)

Coluna de separação ou coluna cromatográfica – São colunas de vidro, metal ou plástico, preenchidas com um adsorvente adequado. O adsorvente pode ser colocado na coluna diretamente (seco) ou suspenso em um solvente adequado (geralmente o próprio eluente a ser usado no processo de separação). Os principais adsorventes normalmente utilizados são a sílica gel, a alumina, o carbonato de cálcio, o óxido de magnésio, o carvão ativado, a sacarose e o amido, entre outros. A substância a ser separada ou analisada é colocada na coluna pela parte superior e o eluente é vertido após, em quantidade suficiente para promover a separação. A coluna pode ser um simples tubo de vidro, aberto em ambas as extremidades, ou semelhante a uma

bureta. Em alguns casos aplica-se vácuo pela parte inferior da coluna ou uma ligeira sobre pressão pela parte superior da mesma. **Coluna Cromatográfica**. Disponível em:

<http://www.pucrs.br/quimica/professores/arigony/cromatografia_FINAL/COLUNA.htm>
>Acesso em: 18/08/2014.

Coluna Empacotada – O termo coluna empacotada (do inglês "packed column") em cromatografia é empregado para descrever o tipo de coluna na qual a fase estacionária é constituída por partículas sólidas (regulares ou não no tamanho e forma) ou por um filme polimérico depositado na superfície de partículas sólidas (então denominadas suporte) as quais são colocadas dentro de um tubo de forma a preenchê-lo por completo. O processo de colocar as partículas dentro do tubo para preenchê-lo, é denominado empacotamento, sendo empregado tanto em cromatografia líquida quanto em cromatografia gasosa. Às vezes estas colunas são também denominadas colunas recheadas. (**LANÇAS, s/d**)

Eluição - é a separação, fracionamento de uma mistura de partículas. Dessorção provocada por um fluxo de líquido ou de gás através de um adsorvente. Definição apresentada no dicionário Informal on-line. Disponível em: <<http://www.dicionarioinformal.com.br/elui%C3%A7%C3%A3o/>>. Acesso em: 29/11/2011.-

Fase Estacionária - A separação em Cromatografia é baseada na partição (distribuição) dos compostos entre duas fases: uma permanece imóvel durante o processo, sendo denominada fase estacionária. (**LANÇAS, s/d**)

Fase móvel - A separação em Cromatografia é baseada na partição (distribuição) dos compostos entre duas fases: uma passa (percola) através da fase estacionária, sendo chamada fase móvel. Dependendo estado físico da fase móvel (líquido, gás, fluido supercrítico) e composição química e mecanismo de atuação da fase estacionária (troca iônica, adsorção, etc.) existem várias formas de classificação das técnicas cromatográficas. (**LANÇAS, s/d**).

Gás de transporte- Gás de transporte é aquele gás responsável por transportar as moléculas da amostra dentro da coluna cromatográfica.

Petroquímica - A Petroquímica é o ramo da indústria de Química Orgânica que utiliza como "matéria-prima o gás natural, gases liquefeitos de petróleo, gases residuais de refinaria, nafta, querosene, parafina, resíduos da refinação de petróleo e alguns tipos de petróleo cru" (TORRES, 1997, p. 1).

Solubilidade - é a quantidade máxima que uma substância pode dissolver-se em um líquido, e expressa-se em mols por litro, gramas por litro ou em porcentagem de soluto/solvente. Esse conceito também se estende para solventes sólidos. Solubilidade. Disponível em; <http://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc_uploads/materiais/versaoOnline/versaoOnline1502_pt/material1502_codigoBinario_pt/solubilidade.html>. Acesso em: 18/08/2014.

Soluto - é a substância dissolvida no solvente. Em geral, está em menor quantidade na solução. **Solvente** é a substância que dissolve o soluto. Definição apresentadas no siteInfo-Escola. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/quimica/solucoes/>>. Acesso em: 29/11/2011.

Trefila – instrumento utilizado para esticar fios de metal.