

Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST / MCTI  
Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia – PPACT

**CONSTRUINDO BIOGRAFIAS DE OBJETOS DE CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA MUSEALIZADOS: estudo de caso do microscópio  
eletrônico de transmissão RCA EMU-2C do acervo museológico da Fiocruz**

**Juliana Fernandes Albuquerque**

**Orientação: Prof.<sup>a</sup> Dra. Guadalupe do Nascimento Campos  
Coorientação: Prof. Dr. Marcus Granato**

Rio de Janeiro / Brasil  
2022

**CONSTRUINDO BIOGRAFIAS DE OBJETOS  
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA MUSEALIZADOS:  
ESTUDO DE CASO  
DO MICROSCÓPIO ELETRÔNICO DE TRANSMISSÃO RCA EMU-2C  
DO ACERVO MUSEOLÓGICO DA FIOCRUZ**

por

***Juliana Fernandes Albuquerque,***  
*Aluna do Mestrado Profissional em Preservação  
de Acervos de Ciência e Tecnologia*

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

**Área de concentração:** Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia

**Linha de pesquisa 2:** Acervos, Conservação e Processamento

**Orientador:** Prof.<sup>a</sup> Dra. Guadalupe do Nascimento Campos  
**Coorientador:** Prof. Dr. Marcus Granato

**Juliana Fernandes Albuquerque**

**CONSTRUINDO BIOGRAFIAS DE OBJETOS DE CIÊNCIA E  
TECNOLOGIA MUSEALIZADOS:**  
estudo de caso do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C  
do acervo museológico da Fiocruz

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

Aprovado em: 21/12/2022

**Banca Examinadora:**

Documento assinado digitalmente  
 **GUADALUPE DO NASCIMENTO CAMPOS**  
Data: 28/05/2024 14:14:08-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Orientador:** \_\_\_\_\_

Prof.<sup>a</sup> Dra. Guadalupe do Nascimento Campos  
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Documento assinado digitalmente  
 **MARCUS GRANATO**  
Data: 28/05/2024 10:56:57-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Coorientador:** \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Marcus Granato  
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Documento assinado digitalmente  
 **MARIA LUCIA DE NIEMEYER MATHEUS LOUREIRO**  
Data: 28/05/2024 13:20:35-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Examinador Interno:** \_\_\_\_\_

Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria Lucia de Niemeyer Matheus Loureiro  
PPACT/Museu de Astronomia e Ciências Afins

Documento assinado digitalmente  
 **OZIAS DE JESUS SOARES**  
Data: 29/05/2024 10:20:29-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Examinador Externo:** \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Ozias de Jesus Soares  
Museu da Vida/Fundação Oswaldo Cruz

*Rio de Janeiro, 2022*

Ficha elaborada pela Bibliotecária Reg. CRB7 - 007331/0

A345 Albuquerque, Juliana Fernandes

Construindo biografias de objetos de ciência e tecnologia musealizados: estudo de caso do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C do acervo museológico da Fiocruz / Juliana Fernandes Albuquerque — Rio de Janeiro, 2022. 126 p. : il.

Orientador: Guadalupe do Nascimento Campos / Coorientador: Marcus Granato  
Referências: f. 113-126.

Dissertação (Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST, Rio de Janeiro, 2022.

1. Acervo museológico 2. Patrimônio cultural de ciência e tecnologia. 3. Microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C. 4. Fundação Oswaldo Cruz. I. Museu de Astronomia e Ciências Afins. II. Campos, Guadalupe do Nascimento. III. Título.

CDU 069.1

*“O saber contra a ignorância, a saúde contra a doença, a vida contra a morte.  
Mil reflexos da batalha permanente em que estamos todos envolvidos.”*

Oswaldo Cruz

## AGRADECIMENTOS

Ingressar em um curso de pós-graduação é de extrema importância para o aprimoramento profissional. O aprendizado, enquanto constante construção, abre com ele novos caminhos e múltiplas oportunidades. Porém, a cada nova jornada, enfrentamos também as dificuldades de um tempo que não para, das atribuições que se sobrepõem, da ansiedade que insiste em atordoar. Nesses momentos, principalmente, valorizamos todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para que concluíssemos as etapas do nosso caminho com êxito.

É verdade também dizer que em vários momentos vivenciamos a solidão, infelizmente, ora como parte de um processo individual de amadurecimento, ora realizando as tarefas cabidas apenas a nós.

Diante de tantos desafios já esperados, enfrentamos também um longo período de pandemia, ainda em processo de controle. De uma hora para outra, nossa casa também virou nosso ambiente de trabalho, nosso local de estudo e de nossos filhos. A proximidade com os familiares, amigos, colegas e professores não podia ser mais vivenciada, pelo menos não da forma como estávamos habituados. Arquivos foram fechados, dificultando o trabalho de pesquisa e evidenciando que a disponibilização de acervos em meio digital não se trata apenas de uma facilidade, mas de uma real necessidade, impondo mudanças urgentes em diversas instituições.

A finalização deste trabalho é a conclusão de um ciclo, para que outros possam ser iniciados. E é com grande alegria e emoção que agradeço a todos que fizeram parte dessa caminhada.

Primeiramente, devo ao meu pai Ricardo e à minha mãe Ana Maria a minha existência. Infelizmente a breve partida da minha mãe deixou algumas lembranças e muitas saudades. Minha avó Analia seguiu com total dedicação ao duplo papel de avó e mãe, representando para a minha família um verdadeiro exemplo de vida. Foi impedida por seu pai de concluir os estudos, mas “a escola da vida”, como ela dizia, lhe ensinara que o conhecimento que adquirimos é algo que ninguém pode tirar de nós. Por isso meu pai, apesar de toda dificuldade em sua vida, concluiu dois cursos de graduação em universidade pública e

um curso de especialização. E trabalhou muito para que suas filhas pudessem também estudar. À toda a minha família, minha eterna devoção.

Meu marido Tomaz também teve papel fundamental na minha formação até aqui, arcando com os custos de parte dos meus estudos em universidades particulares, e dedicando a mim total apoio, companheirismo, amor e compreensão aos difíceis momentos. Sua inteligência brilhante é uma inspiração para mim e, muitas vezes, usada como fonte de consulta, minha “enciclopédia”. Nossas filhas Alice e Joana são as mais lindas realizações da minha vida. Espero que a vida lhes proporcione as melhores oportunidades e infinitas alegrias.

Agradeço aos meus orientadores Dra. Guadalupe do Nascimento Campos e Dr. Marcus Granato pelo aceite em orientar este trabalho e por toda a compreensão neste período e palavras de conforto nos momentos de dificuldade.

Aos membros da banca Dra. Maria Lucia de Niemeyer Matheus Loureiro e Dr. Ozias de Jesus Soares agradeço pelas significativas contribuições a este trabalho. À Dra. Cláudia Penha dos Santos e à Ma. Elisabete Edelvita Chaves da Silva agradeço o aceite em compor a banca suplente.

A todos os professores do Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, do Museu de Astronomia e Ciências Afins, agradeço pelas instigantes aulas e pela oportunidade de compartilharem com os alunos suas experiências profissionais.

Às minhas colegas de mestrado, turma inteiramente composta por mulheres, agradeço pelas ideias partilhadas e pelos importantes momentos de descontração nos intervalos.

Aos meus colegas do Serviço de Museologia do Museu da Vida: Pedro Paulo Soares, Inês Nogueira, Mayara Manhães, Cristina Araripe, Flávia Braga, Aline Pereira, Luana Ferreira, Alice Soares, Tatiane Lopes, Samuel Hermínio e Eloisa Ramos, agradeço por todo apoio, incentivo e auxílio sobre as ferramentas de pesquisa. À Inês Nogueira agradeço especialmente por ter lido o meu trabalho desde o momento de pré-projeto para a seleção do mestrado, nunca me deixando desistir e amparando minhas muitas lágrimas no percurso.

Aos colegas de Coordenação do Museu da Vida, agradeço o convívio diário, ainda que de maneira remota há algum tempo, compreendendo que mesmo na correria de tantos compromissos, reuniões e grupos de trabalho, por sermos também gestores de pessoas, entendemos a complexidade que isso representa e nunca deixamos de nos apoiar.

À colega, bibliotecária e amiga Beatriz Schwenck agradeço a minuciosa revisão de formatação das referências desse trabalho.

Ao Dr. Marcelo Pelajo, agradeço por prontamente me atender, quando precisei de uma rara publicação para este trabalho.

Aos profissionais de museu Mark Tolonen (*Benton County Historical Society* – EUA), John Shields (*Georgia Electron Microscopy* – Universidade da Georgia – EUA), Michel Labrecque (*Ingenium* – *Canada's Museum of Science and Innovation* – *Canada*) e Selina Hurley (*Science Museum Group* – Reino Unido) pela pronta disponibilidade em fornecer informações sobre os microscópios das coleções de suas instituições.

Agradeço a todos aqueles que, mesmo não mencionados diretamente aqui, fizeram parte do meu dia a dia e da minha trajetória.

ALBUQUERQUE, Juliana Fernandes. **Construindo biografias de objetos de ciência e tecnologia musealizados: estudo de caso do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C do acervo museológico da Fiocruz.** 2022. Dissertação (Mestrado) - Mestrado Profissional em Preservação de Acervos de Ciência e Tecnologia, MAST, Rio de Janeiro, 2022. 102 p. Orientador: Guadalupe do Nascimento Campos. Coorientador: Marcus Granato.

### RESUMO

Este trabalho tem como objeto a investigação do primeiro microscópio eletrônico de transmissão adquirido pelo Instituto Oswaldo Cruz, na década de 1950, da empresa *Radio Corporation of America*, que passou a integrar o acervo museológico da Fundação Oswaldo Cruz a partir de 1990. Através de pesquisa exploratória documental e bibliográfica, foi possível identificar que apesar da sua breve utilização, marcou o início das pesquisas com o auxílio da microscopia eletrônica no Instituto. A microscopia eletrônica avançou comercialmente no mundo a partir da década de 1940, principalmente devido aos altos investimentos em esforços de guerra. Mas a complexidade de uso e a dificuldade de manutenção do equipamento trazido de outro país impôs grandes desafios ao Instituto, condenando o inovador equipamento ao descarte, permanecendo décadas em abandono num depósito até a sua incorporação ao acervo museológico da Fiocruz. Como parte do tratamento técnico museológico, o trabalho de pesquisa, dedicado a desenvolver uma biografia cultural dos objetos do acervo, é capaz de revelar informações privilegiadas sobre as relações científicas e comerciais nas quais os objetos estiveram inseridos. Estas informações possibilitam conhecer os processos que contextualizam os objetos nas diferentes fases da sua existência e nas relações que estabeleceram, e ainda estabelecem, com outros objetos e pessoas que o fabricaram, utilizaram, pesquisam ou contemplam, capazes de trazer à luz questões que elucidam as razões do seu estado de conservação e a sua pertinência como patrimônio cultural da ciência e tecnologia. Como produto deste trabalho e parte fundamental do processo de conhecimento do objeto estudado foi produzida uma ficha de conservação do microscópio eletrônico de transmissão EMU-2C, buscando identificar as partes e informações existentes no objeto, indicando as evidências de degradação dos materiais e orientando para uma melhor conservação do objeto na reserva técnica museológica do Museu da Vida Fiocruz. Desta forma, a pesquisa para este trabalho permitiu compreender de que forma o conhecimento de parte da trajetória do microscópio eletrônico de transmissão RCA da Fiocruz ressignifica-o em relação ao acervo museológico, elucidando processos e tomadas de decisões

sobre as melhores práticas para sua preservação, desenvolvimento de novas pesquisas e ações de difusão.

**Palavras-chave:** preservação; patrimônio cultural de ciência e tecnologia; objetos de ciência e tecnologia; Fundação Oswaldo Cruz; *Radio Corporation of America*; microscópio eletrônico de transmissão

ALBUQUERQUE, Juliana Fernandes. **Building biographies of museum objects of science and technology: a case study of the RCA EMU-2C electronic microscope from Fiocruz's museum collection.** 2022. Dissertation (Master's degree) - Professional Master's Degree in Preservation of Science and Technology Collections, MAST, Rio de Janeiro, 2022. 102 p. Advisor: Guadalupe do Nascimento Campos. Co-advisor: Marcus Granato.

### *ABSTRACT*

The object of this work is the investigation of the first electron microscope acquired by the Oswaldo Cruz Institute, in the 1950s, from the company Radio Corporation of America, which became part of the museum collection of the Oswaldo Cruz Foundation from 1990 onwards. In its documental nature, it was possible to identify that despite its brief use, it marked the beginning of research with the aid of electron microscopy at the Institute. Electron microscopy advanced commercially in the world from the 1940s, mainly due to high investments in war efforts. But the complexity of use and the difficulty of maintaining the equipment brought from another country posed great challenges to the Institute, condemning the innovative equipment to disposal, remaining abandoned for decades in a warehouse until its incorporation into Fiocruz's museum collection. As part of the technical museological treatment, the research work, dedicated to developing a cultural biography of the objects in the collection, can reveal privileged information about the scientific and commercial relations in which the objects were inserted. This information makes it possible to know the processes that contextualize the objects in the different phases of their existence and in the relationships they established, and still establish, with other objects and people who manufactured, used, researched or contemplated, capable of bringing to light issues that elucidate the reasons for its state of conservation and its relevance as a cultural heritage of science and technology. As a product of this work and a fundamental part of the process of understanding the studied object, a conservation record for the EMU-2C transmission electron microscope was produced, seeking to identify the parts and information existing in the object, indicating evidence of degradation of materials and providing guidance for a better conservation of the object in the museum technical reserve of the Museu da Vida Fiocruz. Thus, the research for this work allowed us to understand how knowledge of part of the trajectory of Fiocruz's RCA electron microscope reframes it in relation to the museum collection, elucidating processes and decision-making on best practices for its preservation, development of new research and dissemination actions.

**Keywords:** preservation; cultural heritage of science and technology; science and technology objects; Oswaldo Cruz Foundation; Radio Corporation of America; electronic microscope

## *SIGLAS E ABREVIATURAS UTILIZADAS*

**AAAS** – *America Association for the Advancement of Science*

**AT&T** – *American Telephone and Telegraph Company*

**CAPES** – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

**COC** – Casa de Oswaldo Cruz

**C&T** – Ciência e Tecnologia

**CP** – Cartas Patrimoniais

**EMB** – microscópio eletrônico modelo original

**EMC** – microscópio eletrônico de console

**EMT** – microscópio eletrônico modelo compacto de mesa

**EMU** – microscópio eletrônico modelo universal

**ENSP** – Escola Nacional de Saúde Pública

**EUA** – Estados Unidos da América

**FIOCRUZ** – Fundação Oswaldo Cruz

**GE** – *General Electric*

**GPMPAC** – Grupo de Pesquisa Museologia e Preservação de Acervos Culturais

**ICOMOS** – Conselho Internacional de Monumentos e Sítios

**IOC** – Instituto Oswaldo Cruz

**MAST** – Museu de Astronomia e Ciências Afins

**MET** – microscópio eletrônico de transmissão

**MEV** – microscópio eletrônico de varredura

**NBC** – *National Broadcasting Company*

**PCC&T** – Patrimônio Cultural de Ciência e Tecnologia

**RCA** – *Radio Corporation of America*

**SBMM** – Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise

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

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 01** – Microscópio de Antoni van Leeuwenhoek. Acervo Deutsches Museum.

**Figura 02** – Ruska, Knoll e o primeiro microscópio eletrônico de transmissão.

**Figura 03** – Réplica feita por Ruska do segundo microscópio eletrônico desenvolvido por ele e Knoll em 1933. Acervo Deutsches Museum.

**Figura 04** – O primeiro microscópio eletrônico produzido em série pela Siemens, em 1939, desenvolvido por Ernst Ruska e Bodo von Borries. Acervo Deutsches Museum.

**Figura 05** – Microscópio eletrônico de transmissão concluído em 1938 por Prebus e Hillier – o primeiro do gênero na América do Norte.

**Figura 06** – Evolução das logomarcas da empresa *Radio Corporation of America*.

**Figura 07** – Anúncio do microscópio eletrônico RCA modelo EMB na revista *Science*.

**Figura 08** – Um bacteriologista observa através de pequenas janelas redondas o vírus da gripe.

**Figura 09** – Exemplos de micrografias produzidas pelo RCA EMU.

**Figura 10** – Os novos modelos anunciados em Chicago em novembro de 1942. À esquerda, o design comercial do modelo de mesa que seria construído pela divisão RCA Victor e, à direita, o design simplificado recentemente concebido para o microscópio eletrônico modelo RCA padrão.

**Figura 11** – Dr. Vladimir K. Zworykin (à esquerda) e Dr. James Hillier, dos Laboratórios RCA, examinando o novo modelo de mesa do microscópio eletrônico da RCA, anunciado em novembro de 1942 em Chicago.

**Figura 12** – Perry C. Smith inspeciona o novo modelo universal do microscópio eletrônico RCA.

**Figura 13** – Primeiro anúncio dos novos modelos EMC e EMU do microscópio eletrônico RCA.

**Figura 14** – A RCA promove o conceito de facilidade operacional do modelo EMC recém-lançado.

**Figura 15** – Lançamento do modelo compacto EMT, de mesa.

**Figura 16** – T. A. Smith, do departamento de produtos da RCA Victor Engineering, explica os detalhes do 200º microscópio eletrônico ao Dr. P. E. Klopsteg, da *Northwestern University*.

**Figura 17** – Membros do corpo médico da Universidade do Brasil observam o Dr. Orlando Baiocchi enquanto ele opera um microscópio eletrônico RCA instalado recentemente na universidade.

**Figura 18** – O microscópio eletrônico de transmissão RCA foi uma das principais atrações de uma exposição pública organizada pelo fundo do United Hospital no Museu da cidade de Nova York.

**Figura 19** – Primeiro microscópio eletrônico da Oregon State University, modelo EMU-2D. Acervo Benton County Historical Society.

**Figura 20** – Detalhe frontal do painel de controle do microscópio. Acervo Benton County Historical Society.

**Figura 21** – Detalhe interno de etiqueta do fabricante. Acervo Benton County Historical Society.

**Figura 22** – Detalhes dos componentes internos. Acervo Benton County Historical Society.

**Figura 23** – Capa e contracapa do manual do fabricante. Acervo Benton County Historical Society.

**Figura 24** – Ilustrações internas do manual do fabricante, onde é possível observar os componentes internos a partir das laterais abertas. Acervo Benton County Historical Society.

**Figura 25** – Ilustração interna do manual do fabricante, onde é possível observar detalhes de parte dos componentes internos do microscópio. Acervo Benton County Historical Society.

**Figura 26** – Microscópio eletrônico de transmissão RCA modelo EMU-2E do EM Museum, na Georgia University.

**Figura 27** – Microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-1. Acervo Ingenium – Canada’s Museum of Science and Innovation.

**Figura 28** – Microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2B. Acervo Ingenium – Canada’s Museum of Science and Innovation.

**Figura 29** – Microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2B na cena “Um laboratório bacteriológico em 1955” na galeria Glimpses of Medical History.

**Figura 30** – O ministro da Educação e Saúde Sousa Campos observa o funcionamento do microscópio eletrônico de transmissão RCA Victor.

**Figura 31** – Microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU 2C do IOC, instalado no térreo do Pavilhão Mourisco.

**Figura 32** – Pesquisadora italiana manipula o microscópio eletrônico de transmissão do Instituto de Manguinhos.

**Figura 33** – Asa de inseto observada em microscópio de luz, à esquerda, com aumento de 850 vezes e, à direita, em microscópio eletrônico, aumentada 5.300 vezes.

**Figura 34** – Microscópio eletrônico do Instituto de Ginecologia da Universidade do Brasil.

**Figura 35** – Vista externa da casa de Hans Muth, em Santa Teresa.

**Figura 36** – Vista externa da casa de Hans Muth, em Santa Teresa.

**Figura 37** – Uma das aranhas de Hans Muth.

**Figura 38** – Cabeça miniatura original de um índio, da coleção particular de Hans Muth.

**Figura 39** – Hans Muth no laboratório em sua residência, onde podemos ver alguns de seus equipamentos.

**Figura 40** – Anúncio no jornal sobre a realização do Curso de Eletrônica e Eletromicroscopia no IOC.

**Figura 41** – Evaporador de metais construído por Hans Muth no Instituto Oswaldo Cruz.

**Figura 42** – Hans Muth utilizando o microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU 2C no Instituto Oswaldo Cruz.

**Figura 43** – Imagens do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C no depósito do Pavilhão Lauro Travassos.

**Figura 44** – Imagens do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C no prédio da reserva técnica museológica do Museu da Vida do ano de 2020.

## *LISTA DE TABELAS E QUADROS*

**Tabela 01** – Quantitativo de edições da revista Science publicadas no período entre 1941 e 1950 e a correspondência de anúncios encontrados sobre o microscópio eletrônico RCA.

**Tabela 02** – Quantitativo de edições da revista Radio Age publicadas no período entre 1941 e 1950 e a correspondência de edições disponíveis em formato digital.

**Quadro 01** – Lista de distribuição dos primeiros 46 microscópios eletrônicos RCA comercializados, baseada nas informações publicadas em artigo da revista Radio Age de janeiro de 1943.

**Quadro 02** – Anúncios da RCA na Revista Science (1941 a 1950) promovendo os microscópios eletrônicos da marca.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	20
<b>CAPÍTULO 1: Fundamentação teórica</b>	27
1.1 Patrimônio cultural de ciência e tecnologia	27
1.2 Preservação do patrimônio cultural de ciência e tecnologia	30
1.3 Coleções científicas	33
1.3.1 Formação de coleções	33
1.3.2 Objetos de Ciência e Tecnologia	35
1.3.3 A metodologia de construção da biografia de objetos	38
<b>CAPÍTULO 2: Histórico do objeto (contexto geral) e levantamento da existência de objetos similares</b>	43
2.1 Breve histórico da Microscopia	43
2.1.1 Microscopia ótica	43
2.1.2 Microscopia eletrônica	45
2.2 A microscopia eletrônica na empresa <i>Radio Corporation of America</i> – RCA: modelos do microscópio e sua disseminação comercial nas revistas <i>Science</i> e <i>Radio Age</i>	49
2.3 Remanescentes do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU em instituições de memória	66
<b>CAPÍTULO 3: O microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C na Fiocruz</b>	78
3.1 O primeiro microscópio eletrônico do Instituto Oswaldo Cruz	78
3.2 A contratação de Hans Muth: condição para o funcionamento do microscópio eletrônico de transmissão do IOC	84
3.3 Do descarte ao destaque: a incorporação do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C ao acervo museológico da Fiocruz e sua relevância para a memória institucional	90
3.4 Documentando o microscópio eletrônico de transmissão: a preservação através da sistematização das informações sobre o objeto no acervo da Fiocruz	95
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	114
<b>REFERÊNCIAS</b>	118



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



## INTRODUÇÃO

## INTRODUÇÃO

A preservação de objetos de ciência e tecnologia representa um grande desafio a muitos profissionais de museus. São poucas as instituições museológicas que abrigam essa tipologia de acervo. Com discussões ainda bastante recentes, inclusive, sobre o que pode ser considerado ou não como objeto de ciência e tecnologia e, apesar de muitos serem testemunhos materiais de inovações tecnológicas, a falta de políticas voltadas para a preservação deste patrimônio fez com que grande parte desses objetos tenha sido descartada ou substituída por outros mais recentes e modernos. A ausência desses objetos dificulta a construção de narrativas históricas e cria lacunas no conhecimento dos processos de desenvolvimento da ciência.

O objeto de estudo desta pesquisa é o microscópio eletrônico de transmissão modelo EMU-2C fabricado pela empresa norte americana *Radio Corporation of America* (RCA) a partir da década de 1940 e adquirido pelo Instituto Oswaldo Cruz (IOC) em 1950 para análise de materiais biológicos, sendo um dos primeiros equipamentos dessa tipologia existentes no Brasil à época (FONSECA FILHO, 1974).

O primeiro microscópio eletrônico, desenvolvido pelo físico alemão Ernest Ruska no início da década de 1930, simbolizou um enorme avanço para a ciência pois permitiu ampliar em grandes magnitudes partes de amostras, e assim, a visualização de detalhes antes invisíveis, mesmo ao microscópio ótico. Seu uso contribuiu para a produção de conhecimento sobre morfologia e composição, através das análises provenientes dos vários tipos de radiação produzidos pela interação entre amostra e o feixe de elétrons incidente.

O moderno microscópio do IOC, porém, necessitava de manutenção especializada e foi utilizado por apenas uma década, período em que o Instituto conseguiu manter um técnico alemão responsável não só por operar o equipamento como realizar consertos e confecção de peças para substituição (BARTH, 1989). Com a saída do técnico em 1960, o microscópio teve seu uso descontinuado e ficou guardado por décadas num depósito da Instituição, onde perdeu grande parte de suas peças, provavelmente aproveitadas para uso em outros equipamentos.

Quase trinta anos se passaram até que a memória afetiva de uma pesquisadora do IOC motivou a busca por esse equipamento nos depósitos da Fiocruz no final da década de 1980, promovendo o resgate do mesmo e sua transferência à Casa de Oswaldo Cruz, unidade da Fiocruz responsável pela preservação da memória das ciências ligadas à saúde no Brasil. Inserido em meio a outros tantos objetos salvos do descarte nas áreas de guarda do acervo museológico da Fiocruz, sob responsabilidade do Museu da Vida desde 1999, o microscópio

eletrônico de transmissão RCA permaneceu mais outras décadas em paciente espera, até que essa pesquisa oportunizou o conhecimento de parte importante de sua trajetória. Um breve estudo chegou a ser iniciado no ano de 2006 pela equipe de historiadores do Serviço de Museologia do Museu da Vida, sendo descontinuado diante da escassez de informações atribuídas ao equipamento no momento da sua incorporação ao acervo e pela priorização de outras atividades no setor. A equipe do Serviço de Museologia desenvolve um trabalho de pesquisa histórica que busca contextualizar os objetos do acervo, resgatando os caminhos percorridos até a chegada ao Museu, bem como a relação com os outros objetos do acervo. A documentação que acompanha os objetos é bastante variada em termos de quantidade e qualidade. Nem sempre pesquisar a trajetória de um objeto é tarefa fácil. Ao mesmo tempo, alguns objetos são reconhecidos pelos pesquisadores como verdadeiros tesouros. Os objetos de grandes dimensões apresentam desafios maiores à equipe, seja pela dificuldade de deslocamento dentro das áreas de guarda ou mesmo pelo desconhecimento de sua estrutura e funcionamento.

Ao ingressar como museóloga concursada no Museu da Vida no final de 2014, identifiquei como ação fundamental para a plena realização do meu trabalho a busca por formação específica em preservação de acervos de ciência e tecnologia. Muitas vezes, em minha rotina diária, me deparei com objetos que não consegui identificar sem o auxílio das fichas de catalogação. Em meio a cerca de 3.000 objetos que compõem o acervo museológico, o microscópio eletrônico de transmissão RCA era completamente desconhecido por mim, apesar de já ter ouvido da equipe mais antiga que um microscópio importante para a Instituição estava guardado conosco. Como o acervo ainda estava em processo de organização e catalogação, muitos objetos ainda não possuíam etiqueta de inventário. Mesmo sem saber qual seria o microscópio eletrônico de transmissão, um objeto me chamava bastante a atenção por estar em avançado estado de deterioração e, ainda assim, ser considerado parte do acervo. Eu não conseguia compreender a razão que o fizera estar no acervo, mas conhecendo as diretrizes museológicas para salvaguarda do patrimônio cultural, sabia que alguma razão deveria existir. Eu somente não a conhecia.

O interesse pela presente pesquisa ocorreu durante o processo de organização das áreas de guarda do acervo museológico, quando os historiadores da equipe foram fundamentais para a identificação dos objetos inventariados. Para a minha surpresa, o estranho objeto que tanto chamava a minha atenção era o microscópio eletrônico de transmissão. Vários questionamentos se seguiram a partir deste momento. O que é um

microscópio eletrônico de transmissão e para que é usado? Qual a trajetória desse microscópio na Fiocruz e por que ele ficou em tão mau estado? E por que, mesmo tão descaracterizado, ele é relevante para este acervo?

A pesquisa se iniciou pela procura de informações sobre o microscópio eletrônico nas bases de dados e portais de periódicos científicos, revelando que a pesquisa seria muito mais efetiva na língua inglesa. A primeira referência encontrada foi a revista Science e a partir dela outras referências puderam ser conhecidas e pesquisadas.

O presente trabalho tem por objetivo justificar a necessidade de preservação de um objeto de ciência e tecnologia a partir da construção de sua narrativa biográfica. Uma outra importante contribuição deste trabalho é a elaboração de um produto no formato de duas fichas museológicas sobre o microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C, sendo uma ficha de catalogação e uma de conservação, que poderão servir de exemplos para os demais itens semelhantes do acervo museológico da Fiocruz.

O trabalho está estruturado em três capítulos. No primeiro, é apresentado o referencial teórico museológico que norteou o tema de pesquisa, buscando contextualizar o que pode ser definido como Patrimônio Cultural de Ciência e Tecnologia, porque devemos preservar esse patrimônio e como a construção de biografias de objetos musealizados favorece as ações de preservação. A partir da avaliação do referencial teórico utilizado para este trabalho verificou-se que as definições do conceito de patrimônio científico e tecnológico são recentes, em comparação com outros tipos de patrimônio, e que não existem muitas políticas voltadas à sua preservação. Apenas na Convenção de Paris, em 1970 e, posteriormente, na Carta do Rio de Janeiro, em 2016, os bens relacionados à história da ciência e tecnologia foram inseridos e considerados como bens culturais. Antes desses documentos, não havia uma maior reflexão sobre o tema e os instrumentos seguiam a trajetória do fazer científico, onde novos equipamentos substituem os antigos ou partes deles são aproveitadas como peças de reposição, levando a perda de objetos que poderiam ser considerados verdadeiros tesouros na história da ciência e da tecnologia. Por isso, é fundamental a importância das instituições de memória, que podem não apenas salvaguardar esses objetos como preservar e resgatar suas trajetórias.

No segundo capítulo é iniciada a construção da narrativa biográfica do microscópio eletrônico de transmissão por uma visão ampla, da fase pré-musealização, a partir de definições do que é o objeto, seu contexto de produção, comercialização, difusão e uso geral, tendo como referência informações do próprio fabricante, problematizando também a

obsolescência dos objetos de ciência e tecnologia, que muitas vezes são descartados, mas ações de salvaguarda podem ressignificá-los em instituições de memória, oportunizando o resgate de sua trajetória.

Enquanto os primeiros microscópios óticos datam do século XVII, o microscópio eletrônico só surgiria no século XX, sendo desenvolvido pioneiramente na década de 1930 e comercialmente após a década de 1940. O avanço tecnológico após a Segunda Guerra Mundial acelerou o processo, juntamente com o enorme investimento por parte da RCA no desenvolvimento da televisão, cujas pesquisas muito contribuíram para o desenvolvimento do microscópio eletrônico. Como ocorre nas mais diversas áreas, o desenvolvimento tecnológico de um determinado produto colabora para a elaboração de outros, mesmo que não tenha sido a intenção inicial. No caso do microscópio eletrônico, foi não só uma evolução científica, mas também um resultado dos esforços de guerra.

O Brasil, buscando se atualizar em relação ao cenário internacional, identificou a necessidade de importar a tecnologia da microscopia eletrônica, tão necessária para as pesquisas do “mundo microscópico invisível”. E um dos primeiros equipamentos seria instalado na Fundação Oswaldo Cruz depois de diversas discussões, mais políticas do que técnicas, sobre a sua utilidade e justificativa de uma despesa tão elevada. Mas a importância da Fundação Oswaldo Cruz, que já tinha quase 50 anos desde a criação do Instituto Soroterápico Federal, em 1900, sob a direção técnica de Oswaldo Cruz, era inquestionável. Nos primeiros anos do século XX, Oswaldo Cruz liderou importantes campanhas para a erradicação de doenças, o que lhe trouxe bastante prestígio. Atualmente, a Fiocruz produz 80% das vacinas contra febre amarela no mundo<sup>1</sup>, além de outras vacinas e medicamentos, que a tornaram uma das instituições de pesquisa mais reconhecidas no mundo, incluindo atualmente o desenvolvimento da vacina Oxford/AstraZeneca contra a Covid-19, que permitiu uma redução acelerada nos casos graves desta doença no Brasil.

No terceiro capítulo é apresentado o contexto específico do microscópio eletrônico de transmissão na Fiocruz, desde o processo de aquisição, passando pelo contexto em que foi utilizado na Instituição e as razões que fizeram com que ele fosse abandonado durante décadas, e depois, redescoberto, para então fazer parte do acervo museológico da Fiocruz.

---

<sup>1</sup> Ver mais em: <https://portal.fiocruz.br/linha-do-tempo#:~:text=Desde%20ent%C3%A3o%20ela%20vem%20sendo,da%20produ%C3%A7%C3%A3o%20mundial%20deste%20imunizante.>

O microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C adquirido pela Fiocruz em 1950, oportunizou o desenvolvimento de diversas pesquisas no Instituto, bem como a formação de profissionais nos cursos oferecidos de microscopia eletrônica, tendo a orientação de Hans Muth. Infelizmente o funcionamento do equipamento foi restrito a apenas uma década e após seu uso ser descontinuado o equipamento foi quase inteiramente canibalizado. A ausência de políticas voltadas para a preservação do patrimônio científico à época fez com que esse equipamento ficasse durante décadas esquecido num espaço destinado à alienação de materiais inservíveis, exposto a diversos agentes de degradação.

Como era necessário que houvesse alguém que soubesse operar o microscópio, a RCA indicou (e foi incorporado aos quadros do Instituto Oswaldo Cruz) Hans Muth, físico e naturalista alemão que residia no Rio de Janeiro. Excêntrico colecionador de animais exóticos, como cobras e aranhas, Muth tinha interesse especial pela entomologia, dizendo preferir os insetos ao convívio com os homens. Tendo sido preso por ser considerado espião, porque tinha uma estação de rádio em sua casa durante a Segunda Guerra Mundial, acabou sendo solto e fez o curso da RCA em 1947, que o habilitou a operar o microscópio eletrônico de transmissão. Como técnico do Instituto Oswaldo Cruz, ministrou cursos preparatórios para outras pessoas aprenderem a usar o microscópio, com o intuito de formar novos quadros técnicos. Muth também fez peças de reposição para o microscópio, além de construir um ultramicrotomo e um evaporador de metais. Ele era realmente a pessoa certa para operar a máquina, resolvendo todos os problemas apresentados para a utilização do equipamento.

Infelizmente, por falta de recursos, em 1960 Muth foi dispensado, sem ter um substituto para tomar o seu lugar. Um investimento tão importante, e de necessidade fundamental para os pesquisadores, foi colocado de lado, encerrando a primeira fase da microscopia eletrônica na Fiocruz, que só viria a ser retomada no final dos anos 1970, já com equipamentos de origem alemã.

No começo da década de 1970 foram contratados museólogos para desenvolverem o tratamento técnico das coleções, possibilitando fazer inventários das coleções arquivísticas e museológicas, facilitando a montagem de exposições e preservando o conhecimento e objetos que tinham relação com o desenvolvimento científico e tecnológico da instituição.

Somente no final da década de 1980 o microscópio eletrônico de transmissão RCA foi encontrado e doado à Casa de Oswaldo Cruz, quase 30 anos após o fim do seu uso, bastante canibalizado e em péssimo estado de conservação. Sua musealização se fez urgente para

impedir que tão importante objeto continuasse se degradando ou sofresse o risco de ser definitivamente descartado. O Instituto Oswaldo Cruz, unidade a qual ele pertencia, é responsável por grande parte das doações para o acervo museológico da Fiocruz e contribui continuamente com a doação de objetos e participando das pesquisas de contextualização histórica desenvolvidas pela equipe do Serviço de Museologia do Museu da Vida.

Entendemos que a narrativa biográfica faz parte da documentação imprescindível que contextualiza os objetos dos acervos museológicos e que essa construção é contínua. Por isso, esse trabalho apresenta uma oportunidade de iniciar esse processo para justificar as ações de preservação realizadas para esse importante objeto do acervo museológico da Fiocruz, mas também tem como objetivo abrir caminho para novas pesquisas. Para sistematizar as informações coletadas nesta pesquisa e contribuir com um produto técnico e científico que possa servir de referência para outros objetos museológicos, tanto da Fiocruz quanto de instituições com acervos similares, foram elaboradas duas fichas sobre o microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C: uma ficha de catalogação e uma de conservação. As informações relevantes para a identificação do microscópio eletrônico de transmissão no acervo museológico foram incluídas na ficha de catalogação. Além disso, foi feita uma análise do estado do objeto através de um diagnóstico de conservação, no qual identificamos os principais problemas encontrados em seus componentes e fornecemos uma lista de recomendações para garantir sua preservação adequada.



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



# CAPÍTULO 1

## **CAPÍTULO 1: Fundamentação teórica**

### **1.1 Patrimônio cultural de ciência e tecnologia**

A definição de patrimônio cultural é baseada em uma estrutura socialmente construída de valores e significados que mudam com o tempo e com o lugar (CHUVA, 2012).

A palavra patrimônio deriva do termo em latim *patrimonium* e nos tempos antigos se referia aos bens de família herdados do pai ou antepassados (FUNARI; CARVALHO, 2009, p. 7). Esse conceito passou a adquirir o sentido de propriedade coletiva apenas a partir do século XVIII quando, na Revolução Francesa, iniciada em 1789, “o Estado assumiu, em nome do interesse público, a proteção legal de determinados bens a que foi atribuída a capacidade de simbolizarem a nação” (FONSECA, 2009, p. 51).

Determinar o que será definido como patrimônio é uma tarefa difícil e implica atribuir valor a apenas uma parte de um amplo universo. De acordo com Granato, Ribeiro e Araújo, a noção de patrimônio está ligada a um recorte que se faz da realidade, uma escolha, uma seleção com base em critérios pré-estabelecidos, socialmente compartilhados, e que são mutáveis no tempo e no espaço (GRANATO; RIBEIRO; ARAÚJO, 2018, p. 204). Para Funari e Carvalho (2009), essas escolhas são políticas e culturais, usadas para produzirem significados e materializar conceitos como a formação de identidade nacional, por exemplo.

Entre as décadas de 1970 e 1980, segundo Chuva (2012), ocorreu uma importante ampliação do conceito de patrimônio cultural, sob a influência da Antropologia nas Ciências Sociais, onde “a cultura passou a ser observada como processo, e as relações cotidianas tornaram-se objetos de investigação” e assim “novos objetos, bens e práticas passam a ser incluídos ou a concorrer para se tornarem patrimônio cultural” (CHUVA, 2012, p. 157). Chuva também comenta que a patrimonialização é resultado da união de sentidos e significados atribuídos pelos homens aos bens culturais, não sendo valores intrínsecos aos objetos ou bens de qualquer natureza.

Para Granato e Lourenço (2011), “definir o que constitui o patrimônio cultural científico e tecnológico não é tarefa trivial. Trata-se de um conceito de considerável complexidade, derivada em parte pela dificuldade em definir ciência e tecnologia.”

No contexto brasileiro, o texto da Constituição, publicado no ano de 1988, em seu artigo 216 define que:

Art. 216. Constituem patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à

identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

I - as formas de expressão;

II - os modos de criar, fazer e viver;

III - as criações científicas, artísticas e tecnológicas;

IV - as obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artístico-culturais;

V - os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Conforme citado na Constituição Brasileira, também são pertinentes ao patrimônio cultural os bens relativos às ciências e à tecnologia. Mesmo passadas mais de duas décadas da publicação da Constituição, os autores Granato e Lourenço (2010) concluíram que:

No Brasil, o patrimônio cultural tangível da Ciência e da Tecnologia está, em sua grande maioria, para ser descoberto. O conhecimento atual sobre o tema é restrito e, em especial, os objetos de ciência e tecnologia brasileiros já podem ter sido modernizados ou descartados, na maioria das vezes em prol de uma busca pelo instrumento ou aparato mais recente, mais atual. As instituições museológicas que teriam o encargo de proteger esse patrimônio aparentemente não são muitas. No entanto, é possível que na trajetória de desconhecimento desse patrimônio também esteja inserida a pouca visibilidade dessas instituições (GRANATO; LOURENÇO, 2010, p. 10).

Granato (2009) define como pertinente ao patrimônio cultural de Ciência e Tecnologia:

o conhecimento científico e tecnológico produzido pelo homem, além de todos aqueles objetos (inclusive documentos em suporte papel), coleções arqueológicas, etnográficas e espécimes das coleções biológicas que são testemunhos dos processos científicos e do desenvolvimento tecnológico. Também se incluem nesse grande conjunto as construções arquitetônicas produzidas com a funcionalidade de atender às necessidades desses processos e desenvolvimentos” (GRANATO, 2009, p. 79).

Outra definição do que se constitui como Patrimônio Cultural de Ciência e Tecnologia (PCC&T) é elaborada pelo grupo de pesquisa Museologia e Preservação de Acervos Culturais (GPMPAC), do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), liderado por Marcus Granato, onde o PCC&T consiste no

[...] conjunto tangível e intangível relacionado à C&T, a que se atribuem valores que justificam a sua preservação para as futuras gerações. Inclui o conhecimento científico e tecnológico produzido pelo homem, além dos saberes, das práticas de ensino e pesquisa, e de todos aqueles artefatos e espécimes que são testemunhos dos processos científicos, de desenvolvimento tecnológico e de ensino, considerando documentos em suporte papel (arquivísticos e bibliográficos), instrumentos científicos, máquinas, montagens, coleções científicas de natureza diversa como arqueológicas, etnográficas, biológicas, além de construções arquitetônicas produzidas com a funcionalidade de atender às necessidades desses processos e desenvolvimentos (laboratórios, observatórios, paisagens e jardins)” (GRANATO; SANTOS, 2015, p. 79-80).

Este grupo de pesquisa organizou em 2016 a quarta edição do evento intitulado “Seminário Internacional Cultura Material e Patrimônio da Ciência e Tecnologia”, onde

pesquisadores e professores de áreas afins, como museólogos e interessados no tema Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia, reuniram-se durante quatro dias e, como desdobramento, decidiram formar uma comissão responsável por debater questões para a criação de uma Carta Patrimonial voltada especificamente para essa tipologia de patrimônio, denominada Carta do Rio de Janeiro sobre o Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia.

A Carta do Rio de Janeiro define que:

1- O Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia constitui-se do legado tangível e intangível relacionado ao conhecimento científico e tecnológico produzido pela humanidade, em todas as áreas do conhecimento, que faz referência às dinâmicas científicas, de desenvolvimento tecnológico e de ensino, e à memória e ação dos indivíduos em espaços de produção de conhecimento científico. Estes bens, em sua historicidade, podem se transformar e, de forma seletiva, são atribuídos valores, significados e sentidos, possibilitando sua emergência como bens de valor cultural.

2- O Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia inclui artefatos, construções humanas e paisagens naturais, locais de observação do céu noturno, observatórios astronômicos e geofísicos, estações meteorológicas e agrônômicas, laboratórios, museus, inclusive jardins botânicos e zoológicos, e locais utilizados ou construídos com a finalidade de sediar experimentos, conservar coleções científicas, propiciar aprendizagem e o intercâmbio de ideias, desenvolver e produzir instrumentos, máquinas e processos relacionados ao desenvolvimento tecnológico, públicos ou privados.

3- São objetos de significação cultural da ciência e da tecnologia as coleções científicas de todas as áreas do conhecimento (Saúde, Humanidades, Engenharias, Ciências Exatas, Biológicas, Linguagens Artísticas, Comunicação e Informação, etc.), instrumentos científicos de todos os tipos, máquinas e montagens, cadernos de laboratório, cadernos de campo, livros, fotografias, entre outros tipos de documentos, públicos e privados, relacionados aos processos de construção do conhecimento científico e tecnológico.

4. Fazem parte do patrimônio cultural intangível da ciência e da tecnologia as dinâmicas desenvolvidas para as atividades científicas e de incremento tecnológico em laboratórios, as práticas de ensino e pesquisa, o saber-fazer científico, entre outros.

5. O Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia possui áreas de intersecção com diversos outros recortes patrimoniais, como, por exemplo, o patrimônio industrial, o patrimônio ferroviário, arqueológico, paleontológico, do ensino, entre outros. Estas zonas de contato possibilitam perceber a amplitude da cultura científica na sociedade contemporânea, reforçando a necessidade do seu reconhecimento e preservação (Carta do Rio de Janeiro sobre o Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia, 2016, p. 17).

A Carta do Rio de Janeiro marca uma discussão recente do que pode ser considerado como Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia (PCC&T) e aponta para a urgente necessidade do reconhecimento desse patrimônio para a sua salvaguarda.

## 1.2 Preservação do patrimônio cultural de ciência e tecnologia

A salvaguarda do Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia, bem como de tudo o que seja definido como bem cultural com interesse de proteção, depende do investimento de ações de preservação.

Para Desvallées e Mairesse (2013):

Preservar significa proteger uma coisa ou um conjunto de coisas de diferentes perigos, tais como a destruição, a degradação, a dissociação ou mesmo o roubo; essa proteção é assegurada especialmente pela reunião, o inventário, o acondicionamento, a segurança e a reparação (DESVALLÉES; MAIRESSE, 2013, p. 79).

Pinheiro e Granato (2017), para além do aspecto material sugerido por Desvallées e Mairesse (2013), reconhecem que é necessário conhecer aquilo que se quer preservar, ao definirem o conceito como:

[...] qualquer ação que se relacione à manutenção física desse bem cultural, mas também a qualquer iniciativa que esteja relacionada ao maior conhecimento sobre o mesmo e sobre as melhores condições de como resguardá-lo para as futuras gerações. Inclui, portanto, a documentação, a pesquisa em todas as dimensões, a conservação e a própria restauração, aqui entendida como uma das possíveis ações para a conservação de um bem (PINHEIRO; GRANATO, 2017, p. 31).

Araújo, Ribeiro e Granato (2017) também consideram como ações de preservação “desde a identificação até a divulgação, passando pelas ações de conservação, documentação e pesquisa”, onde percebemos a complexidade do termo, que engloba iniciativas multidirecionais.

Até o século XVIII, na Europa, as atividades de preservação eram ocasionais, promovidas pela Igreja e pela aristocracia, visando conservar os seus bens. Foi somente a partir das grandes destruições ocorridas durante a Revolução Francesa que a preservação foi entendida como ação necessária para a proteção do que passou a ser de direito coletivo e caberia ao Estado promovê-la (FONSECA, 2009).

No contexto contemporâneo brasileiro, Araújo, Ribeiro e Granato (2017, p. 13) afirmam que “o Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia vem recebendo pouca atenção institucional no que tange à sua preservação sistemática” e que “não existem políticas especificamente voltadas para a preservação desta tipologia do patrimônio cultural”.

Para Granato e Lourenço, após análise das tipologias de instituições brasileiras onde esse patrimônio é encontrado, são poucas as instituições que possuem como atividade finalística a preservação do PCC&T (GRANATO; LOURENÇO, 2011).

Conforme Granato e Câmara (2008) relatam, “no Brasil, em nível federal, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) é o responsável pela identificação e

nominação de bens como patrimônio nacional em seus diversos livros de tombo e de registro”, mas não há um livro especificamente direcionado ao PCC&T.

Granato, Ribeiro e Araújo (2018) apontam os “técnicos das instituições responsáveis pelo tombamento de bens culturais” como importantes agentes de interação entre essas instituições e a sociedade, para que “o patrimônio cultural tombado seja mais característico e representativo daquilo que é valorado pela sociedade em suas diversas faces”. Para os autores:

Esses mecanismos e instâncias formais de proteção e de definição de regras e normas para a preservação do patrimônio são resultado de movimentos como reuniões, seminários, congressos e espaços de discussão onde grupos interessados em aspectos relacionados ao patrimônio se reúnem para discuti-los, podendo ao seu término produzir Cartas Patrimoniais (CP) que tenham relação direta com a preservação do patrimônio (GRANATO; RIBEIRO; ARAÚJO, 2018).

As Cartas Patrimoniais são documentos de referência que estabelecem diretrizes para a preservação e salvaguarda do patrimônio cultural. Essas recomendações são frutos da discussão de profissionais de áreas multidisciplinares, produzidos no âmbito da realização de eventos de organizações internacionais que atuam na área da preservação do patrimônio cultural e refletem o pensamento do período em que foram produzidas. Para os autores Granato, Ribeiro e Araújo:

as CP incluem documentos formais da UNESCO, dos órgãos de patrimônio instituídos nos países para sua preservação e também aqueles produzidos por grupos de indivíduos interessados no assunto e que se reúnem para discuti-lo e propor regras e normas que melhor organizem o setor (GRANATO; RIBEIRO; ARAÚJO, 2018, p. 208-209).

A primeira Carta Patrimonial foi organizada em Atenas, no ano de 1931, durante a Conferência Internacional de Atenas sobre o Restauo dos Monumentos, e tinha como principal preocupação a preservação do patrimônio edificado, bem como outras cartas que foram produzidas posteriormente, e reconhece o interesse científico como uma das possibilidades de atribuição de valor aos monumentos.

Diversas Cartas foram produzidas no âmbito das sessões da Conferência Geral da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), agência especializada das Nações Unidas (ONU) sediada em Paris e fundada em 1946 com o objetivo de construir a paz por meio da cooperação internacional em Educação, Ciências e Cultura.<sup>2</sup>

Na décima terceira sessão da Conferência Geral da UNESCO, no ano de 1964, a Carta denominada Recomendação de Paris propôs medidas para impedir a movimentação e

---

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/ia/about-this-office/about-unesco/>>. Acesso em: 29 fev. 2020.

apropriação ilícitas de bens culturais. No início do documento, na definição do conceito de bem cultural, foram inseridas também as coleções científicas. A temática dessa Conferência foi retomada no ano de 1970, durante a décima sexta sessão. O documento resultante, intitulado Convenção de Paris, inclui na definição de bens culturais “os bens relacionados com a história, inclusive a história da ciência e tecnologia, com a história militar e social, com a vida dos grandes estadistas, pensadores, cientistas e artistas nacionais e com acontecimentos de importância nacional”, bem como “manuscritos raros e incunábulo, livros, documentos e publicações antigas de interesse especial (histórico, artístico, científico, literário, etc.), isolados ou em coleções.” A definição integral de bens culturais contida neste documento é referenciada no documento denominado Decisão 460 elaborado em Cartagena das Índias (Colômbia), no âmbito do Conselho Andino de Ministros das Relações Exteriores da Comunidade Andina no ano de 1999, sobre proteção e recuperação de bens culturais do patrimônio arqueológico, histórico, etnológico, paleontológico e artístico da Comunidade Andina.

No ano de 1968, na décima quinta sessão da Conferência da UNESCO, a também chamada Recomendação de Paris, ao definir bens imóveis, menciona “os sítios arqueológicos, históricos ou científicos, edificações ou outros elementos de valor histórico, científico, artístico ou arquitetônico.”

Na Convenção de Paris de 1972 para a Proteção do Patrimônio Mundial, Cultural e Natural, elaborada na décima sétima sessão da Conferência e com uma versão resumida na Recomendação de Paris desse mesmo ano, atribui-se o valor científico quando são definidos como patrimônio cultural:

Os monumentos. – Obras arquitetônicas, de escultura ou de pintura monumentais, elementos de estruturas de caráter arqueológico, inscrições, grutas e grupos de elementos com valor universal excepcional do ponto de vista da história, da arte ou da ciência;

Os conjuntos. – Grupos de construções isoladas ou reunidos que, em virtude da sua arquitetura, unidade ou integração na paisagem têm valor universal excepcional do ponto de vista da história, da arte ou da ciência.

A Carta de Burra, com orientações para conservação e gestão de locais de interesse cultural, foi construída a partir do conhecimento e experiência dos membros do ICOMOS (Conselho Internacional de Monumentos e Sítios) na Austrália e adotada em 1979. A Carta passou por algumas revisões em anos posteriores, sendo a última em 2013, e define “significado cultural” como valor estético, histórico, científico, social ou espiritual para as gerações passadas, presentes e futuras.

Após quase um século, desde que a primeira Carta Patrimonial foi produzida, pouco se pode atribuir nesses documentos à preocupação com a preservação do patrimônio de ciência e tecnologia. Como concluem Granato, Ribeiro e Araújo (2018) “apesar de identificarmos menções que podem ser relacionadas ao PCC&T, não existe uma carta patrimonial que se debruce de forma específica sobre o tema”. Foi nesse contexto que, durante o “IV Seminário Internacional Cultura Material e Patrimônio da Ciência e Tecnologia”, realizado em dezembro de 2016 no Museu de Astronomia e Ciências Afins, no Rio de Janeiro, os participantes do evento sugeriram que fosse organizada uma comissão responsável por criar uma Carta Patrimonial que atendesse à demanda de estabelecer diretrizes para a construção de políticas voltadas à salvaguarda do Patrimônio Cultural de Ciência e Tecnologia. Após as contribuições do grupo e elaboração do texto final, a Carta foi disponibilizada na internet através do site do MAST em julho de 2017 e houve nessa mesma data a realização do seminário "Patrimônio Cultural da Ciência e Tecnologia: construindo políticas para novos patrimônios". O objetivo desse seminário foi a divulgação da Carta e a formação de uma rede de colaboradores para promoção do documento e realização de atividades que chamem a atenção para a necessidade de valorização deste patrimônio que se encontra em alto risco de desaparecimento.

### **1.3 Coleções científicas**

#### **1.3.1 Formação de coleções**

O ato de colecionar é inerente ao ser humano desde os tempos da Pré-História. Uma coleção é formada a partir da seleção de apenas alguns itens, pertencentes a um universo maior de coisas, e obedece a critérios pré-estabelecidos por aquele que coleciona.

Pomian (1984, p. 53) caracteriza coleção como “qualquer conjunto de objetos naturais ou artificiais, mantidos temporária ou definitivamente fora do circuito de atividades econômicas, sujeitas a uma proteção especial”. Esses objetos, definidos por ele como semióforos, são dotados de significado e, estando expostos ao olhar dos indivíduos, propiciam o estabelecimento de relações entre os domínios do visível e do invisível. Definidos como objetos de celebração, não devem ser usados ou manipulados, pois para Pomian quanto mais um objeto é dotado de significado, menos utilidade em sua função original ele tem.

Rangel (2011, p. 149), ao analisar as coleções de museus, corrobora a resignificação dos objetos ao se tornarem partes de uma coleção ao dizer que “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 recebem valor duradouro em um novo arranjo” (RANGEL, 2011). As coleções possuem magnitudes diversas e podem pertencer a colecionadores particulares ou a instituições.

Os museus preservam os mais variados tipos de coleções. Keene (2005) apresenta quatro tipos de classificações possíveis para essas coleções: as relacionadas às artes, os arquivos de pesquisas, as relacionadas a pessoas e lugares e as coleções de objetos funcionais. Para Keene, alguém que não trabalha em museus dificilmente terá a percepção que as coleções vão além dos objetos expostos. Segundo a autora, a maioria dos museus chega a ter dez vezes mais objetos armazenados do que o que está exibido e o número de objetos numa coleção varia em relação à finalidade do museu, ao perfil de quem o utiliza e aos usos potenciais ou reais das coleções. Também define cinco usos principais para as coleções de museus: pesquisa, educação e aprendizado, memória e identificação, criatividade e prazer.

As coleções dos museus, quando organizadas e disponíveis ao público, oferecem inúmeras possibilidades para fruição e pesquisa. Mas para que isso ocorra é necessário um intenso trabalho dos profissionais que atuam nos museus. Pearce (2003) relata as dificuldades enfrentadas pelos museus para tratar objetos que chegam de formas variadas e desordenadas. Os objetos recebidos encontram-se, muitas vezes, sujos, incompletos, com imperfeições e com documentação associada bastante variável em qualidade e quantidade. Isso decorre das motivações que levam esses objetos aos museus. Uma situação comum é a oferta por doação feita pela família, após o falecimento do colecionador ou proprietário original. Muitos objetos também chegam em grupos aos museus e o sentido de coleção para eles pode se dar por procedência ou antigo proprietário comum. Dentro dos museus, os objetos também podem ser relacionados a outros semelhantes, e a partir da sua chegada, estabelecer novas conexões. Pearce (2003) analisa alguns aspectos dos processos de coleta que formarão as coleções de museus, definindo três modos distintos de acumulação, mas argumenta que uma única coleção pode associar mais de um desses modos nas diferentes fases da sua existência. O primeiro modo é chamado de “coleções como lembranças”, onde os objetos estão associados a uma pessoa e à sua história de vida ou a um grupo de pessoas que estabelecem entre si uma unidade. O segundo modo é chamado “objetos de fetiche” e a acumulação ocorre pelo desejo quase que incontrolável do colecionador em conseguir o maior número de objetos que se relacione com a temática escolhida. O terceiro modo é chamado “coleção sistemática” e, opondo-se ao segundo modo, funciona através do estabelecimento de princípios de

organização que derivam da observação e da razão, fazendo uma seleção de exemplos que irão representar outros de sua espécie e completar um conjunto.

No contexto dos museus de ciência e técnica, Granato e Lourenço (2010), em pesquisa para o levantamento do patrimônio relacionado a essa tipologia no Brasil, concluem que a maior parte está presente dentro das universidades e as coleções estão relacionadas a antigos objetos de ensino e formação. Muitos desses objetos foram descartados ou abandonados em depósitos no passado e essa prática ainda ocorre no presente. A formação de coleções dessa tipologia ocorre muitas vezes quando pessoas criam laços afetivos com esses objetos e sua trajetória e estabelecem com eles conexões com sua própria história de vida ou atuação profissional.

### **1.3.2 Objetos de Ciência e Tecnologia**

Como vimos anteriormente, definir o que pode ser considerado como patrimônio cultural de ciência e tecnologia não é uma tarefa simples. São muitas as possibilidades e em formas e materiais diversos. E há ainda muito a ser descoberto, como concluem Granato e Lourenço (2011).

Granato (et. al. 2014, p. 13) diz que “os objetos mais facilmente identificados ao patrimônio de C&T são os denominados instrumentos científicos, desde que fizeram parte intrinsecamente das atividades realizadas em laboratórios científicos e de tecnologia aplicada.” Porém, segundo o autor, a terminologia instrumento científico possui um período histórico específico de atribuição, que vai do século XIX ao início do século XX.

Deborah Jean Warner (1990) observa que a nomenclatura exerce forte influência na percepção das coisas pelas pessoas e faz uma análise de termos na língua inglesa utilizados para expressar o conceito de ‘instrumento científico’ (*‘scientific instrument’*) a partir do século XVII, data em que haveria a primeira menção ao termo. Warner também faz comparações com alguns termos em francês e alemão e observa que houve diversas mudanças ao longo do tempo. A autora relata que foi dada uma maior importância aos instrumentos e aparelhos nos primeiros anos do século XVII a partir da invenção do telescópio, do microscópio, do barômetro, da bomba de ar, do relógio de pêndulo e o surgimento da filosofia experimental. Ela sugere que ambos os termos ‘instrumentos filosóficos’ (*‘philosophical instruments’*) e ‘aparatos filosóficos’ (*‘philosophical apparatus’*) eram utilizados como sinônimos e diferenciados de outros tipos de instrumentos, como musical, médico e

matemático, tendo aparecido pela primeira vez em 1649 quando Samuel Hartlib escreveu a Robert Boyle sobre ‘modelos e aparelhos filosóficos’ (*‘models and philosophical apparatus’*). Ainda que alguns ‘aparatos filosóficos’ tenham sido utilizados para investigações científicas, Warner conclui que a maioria foi usada pedagogicamente. O termo *‘instrument de physique’* (‘instrumento de física’), equivalente francês do termo ‘instrumento filosófico’, teria sido utilizado nas últimas décadas do século XVIII para nomear aparatos da ciência da física moderna. Já os alemães usaram o termo *‘physikalischer apparate’*, principalmente durante a última parte do século XIX, enquanto na Inglaterra não houve utilização de um termo para essa referência.

Albert Van Helden e Thomas L. Hankins (1993), ao analisarem diferentes percepções sobre a importância dos instrumentos para a evolução das ciências, a partir das pesquisas de outros autores como Alexandre Koyre (1943), Norwood Russell Hanson (1965), Thomas B. Settle (1961), entre outros, concluem que o uso do termo ‘instrumento científico’ pode estar equivocado pois não necessariamente um objeto assim denominado foi utilizado por um cientista ou como parte do ensino de ciências. Van Helden e Hankins (1993) comentam que o papel dos instrumentos sofreu alteração desde o século XVII a partir da Revolução Científica, com a introdução do método experimental e de convenções para o uso adequado de instrumentos.

A fabricação desses aparatos (ou instrumentos) despertou o interesse de comerciantes, uma vez que sua posse era um símbolo de distinção social, sendo Joseph Hickman o responsável por introduzir o termo *‘Philosophical Instrument Maker’* (‘Fabricante de Instrumentos Filosóficos’), em 1747, segundo Warner (1990). O termo *‘instrument de precision’* (‘instrumento de precisão’) foi utilizado pelo Escritório de Patentes da França durante o século XIX para se referir a horologia, aparatos de física e química, aparelhos de medicina e cirurgia, telegrafia, pesos e medidas e instrumentos matemáticos. O termo *‘instrument of precision’* era o correspondente na língua inglesa. Graças aos avanços na engenharia houve uma especialização de instrumentos de precisão para a ciência (WARNER, 1990).

Durante o século XIX, Warner (1990) afirma que os termos *‘natural philosophy’* (‘filosofia natural’) e *‘philosophical instruments’* (‘instrumentos filosóficos’) foram aos poucos deixando de ser utilizados, adotando-se os termos *‘science’* (‘ciência’) e *‘scientific instruments’* (‘instrumentos científicos’), mas não como uma simples substituição, porque, segundo a autora, os significados estavam em desenvolvimento e eram alvos de disputas

conceituais das diversas áreas envolvidas, muitas vezes com interesses comerciais. De acordo com Warner (1990), o termo ‘*scientist*’ (‘cientista’) foi cunhado por William Whewell em 1834, enquanto ‘instrumento científico’ tem sua origem desconhecida, sendo possivelmente originado na França no final do século XVIII, quando o governo francês, reconhecendo a superioridade dos instrumentos ingleses, instituiu um grupo de engenheiros para o desenvolvimento de ‘*instruments d’optique, de mathématiques et de physique*’ (‘instrumentos de ótica, de matemáticas e de física’), em 1787, sendo Étienne Lenoir o primeiro ‘*ingénieur du Roi pour lès instruments à l’usage dès sciences*’ (‘engenheiro do Rei para os instrumentos de uso das ciências’). Mas o primeiro uso importante do termo se deu durante a Grande Exposição de 1851, primeira Feira Mundial, realizada em Londres, originalmente destinada a expor inovações em tecnologia e manufaturas, onde a Grã-Bretanha percebeu que outros países industrializados se aproximavam de suas realizações.

Nos Estados Unidos da América (EUA), o termo teria aparecido em 1847 para se referir a aparelhos para o ensino fundamental e este foi o local mais fortemente influenciado pelas experiências francesas e alemãs (WARNER, 1990).

Em alemão, o termo ‘*wissenschaftliche instrumente*’ começou a ser usado na década de 1830, também para fins educacionais e, em 1850, dois imigrantes alemães em Nova Iorque, Andrew Prosch e Gustavus C. Wessman, se denominaram ‘*scientific instrument makers*’ (‘fabricantes de instrumentos científicos’) (WARNER, 1990).

Na década de 1830, na Grã-Bretanha, um grupo de homens que queria promover a ciência como profissão em busca de prestígio, propôs a restrição do significado de ciência, cientista e instrumento científico, atribuindo a pessoas definidas com genialidade, como um conhecimento especial (WARNER, 1990).

Warner (1990) cita James Clerk Maxwell (1831-1879), físico e matemático escocês que estabeleceu a relação entre a luz, a eletricidade e o magnetismo, membro do Comitê Britânico do Conselho de Educação, como o primeiro a explicar o significado do termo ‘instrumento científico’ buscando diferenciar do que poderia ser considerado como ‘aparelho científico’. Numa análise funcional, seria considerado como aparelho tudo necessário para a realização e como instrumento um aparelho construído especialmente para a realização de experimentos, ou seja, ser ou não um instrumento seria algo intrínseco ao objeto. Essa definição foi bem aceita nas comunidades científicas profissionais tanto na Inglaterra quanto nos EUA. Para Warner, a definição de Maxwell foi importante para meados do século XIX

entre os cientistas ingleses, mas representa uma definição restrita a um grupo e permite a compreensão do empreendimento científico como um todo.

Como o termo ‘instrumento científico’ foi compreendido de diferentes maneiras pelas pessoas ao longo do tempo, Warner (1990) defende que o termo não seja utilizado, sendo substituído por termos contemporâneos aos próprios instrumentos.

Pearce (2003) defende que “objeto”, “coisa”, “amostra”, “artefato” e “bem” são todos termos que se referem a pedaços selecionados do mundo físico ao qual o valor cultural foi atribuído.

O Museu de Astronomia e Ciências Afins, diante da variedade de artefatos que compõem as coleções do acervo museológico da Instituição, definiu o uso do termo objetos de ciência e tecnologia a partir do ano de 2004 (GRANATO, 2015, p. 6) e para a realização desse trabalho utilizaremos esse mesmo termo por concordarmos que melhor representa também o universo das coleções do Museu da Vida.

### **1.3.3 A metodologia de construção da biografia de objetos**

As áreas de guarda dos museus acumulam, muitas vezes, grandes quantidades de objetos. Em meio a tantas coisas, com tamanhos, cores, materiais e técnicas diversas, a rotina de organização impõe desafios aos profissionais de museus. A preservação é uma luta constante pela permanência dos objetos. Prioridades são estabelecidas a todo momento. O caminho que levou cada objeto ao museu vai ficando esquecido com o passar dos anos e a chegada de novos objetos. Como preservar o que desconhecemos?

As listas de inventário são extremamente importantes para a gestão dos acervos museológicos, mas qualificar as informações obtidas a partir de cada objeto abre caminhos importantes para projetos de pesquisa.

Furtado (2017) comenta que o interesse dos historiadores pela cultura material das ciências teve início nos anos 1980, como oportunidade de construir uma historiografia da prática científica, sendo o livro *Leviathan and the air pump*, de Simon Schaffer e Steven Shapin (1985), um marco no interesse em estudar a trajetória de instrumentos.

Em relação ao estudo da cultura material das ciências, os autores Granato, Ribeiro e Araújo refletem que:

É interessante constatar que os fragmentos preservados por gerações anteriores à nossa constituem hoje talvez a principal fonte que se pode usar para construir narrativas sobre esse passado e são considerados verdadeiros tesouros para aqueles

que os utilizam para compreender melhor a nossa existência. Isso se dá desde os registros fósseis, que auxiliam a construir a história da Terra e da vida, até os fundos arquivísticos, incluindo fotografias e cadernos de laboratório de cientistas, que são vestígios das práticas, objetos e experimentos usados na produção do conhecimento no decorrer dos tempos.” (GRANATO; RIBEIRO; ARAÚJO, 2018, p. 203)

Arjun Appadurai (2008) e Igor Koppitoff (2008) são importantes autores que analisam a trajetória de objetos na Arqueologia, ao considerarem que eles possuem vida social ao serem ressignificados ao longo de sua existência através da relação que diversas pessoas estabelecem com eles. Objetos por si só não produzem significado. O valor não é algo intrínseco a eles. Pessoas atribuem significados às coisas.

Samuel Alberti (2005) sugere ser possível construir biografias de objetos a partir da mesma estrutura de perguntas feitas para a construção de biografia de pessoas, propõe uma metodologia voltada para objetos de museus, onde estes vão sendo ressignificados a partir da sua relação com outros objetos das coleções, bem como da relação com pessoas (sejam pesquisadores, colecionadores, curadores, visitantes) e da relação que pessoas estabelecem com outras pessoas, em função da existência desses objetos. O primeiro caminho e o mais importante, segundo Alberti, seria o que levou o objeto até o museu, ou seja, sua trajetória até a musealização. As demais narrativas do objeto já seriam enquanto parte da coleção.

Alberti estrutura a vida de um objeto de museu em três partes: a primeira, chamada por ele de pré-história do objeto, corresponderia ao seu contexto original, ou seja, toda a movimentação dele desde seu surgimento ou fabricação até a entrada no museu, considerando todas as modificações de *status* e significado que o acompanham e que mudam radicalmente no ato da coleta; a segunda seria em relação ao objeto enquanto item da coleção de um museu, sendo estudado por especialistas e estabelecendo novas relações com outros itens da coleção; e a terceira seria a sua relação com visitantes dos museus, onde a oportunidade de ser observado por diferentes públicos traz a esses objetos novos questionamentos e articulações, a partir da relação que cada pessoa irá estabelecer com eles, segundo sua própria experiência.

A partir dessa estruturação, Alberti mostra que a vida de um objeto não fica estagnada ao entrar num museu. Alguns objetos podem até atingir certa estabilidade ao serem coletados, mas novas relações também são construídas a partir do entendimento de que o próprio museu é uma entidade mutável e dinâmica.

É comum que os objetos exibidos nas exposições sejam também os mais estudados. O desafio se impõe em buscar informações sobre os milhares de objetos armazenados em reserva técnica.

O Museu de Astronomia e Ciências Afins, através do projeto de pesquisa “Musealização como processo informacional” desenvolvido no âmbito da Coordenação de Museologia, utiliza esta metodologia para construir as trajetórias dos objetos provenientes do antigo Observatório Nacional e que hoje fazem parte do acervo museológico. Para Cascardo e Loureiro (2016),

A metodologia, a nosso ver, tem contribuído para iluminar acontecimentos singulares das trajetórias dos objetos, da instituição que os adquiriu, das pessoas que os utilizaram, do museu que os preserva, assim como do seu público. Aspectos e episódios frequentemente desprezados podem ser reveladores da vida pré e pós musealização de objetos ou grupos de objetos, contribuindo para traçar um rico panorama sobre cada um dos itens que integram coleções de museus. (CASCARDO, LOUREIRO, 2016, p. 459).

O Museu da Vida, no âmbito do Serviço de Museologia, também utiliza a metodologia biográfica de Alberti para contextualizar os objetos do acervo museológico da Fiocruz e produz conteúdo para inserção nas fichas de catalogação individuais de cada peça e em materiais de divulgação como exposições, publicações impressas e em redes sociais na internet.

A exibição do objeto ao público é tão importante quanto a informação que se tem dele, proporcionando novos significados, estabelecendo novas relações e instigando também as lembranças daqueles que conviveram com o objeto no passado. Pearce (2003), a partir do exemplo de uma jaqueta exposta no Museu Nacional do Exército, em Londres, que um oficial de infantaria usou numa batalha, mostra como o contexto histórico de uma peça pode estar atrelado a valores e emoções extremamente pessoais, guardadas na lembrança. A jaqueta exposta, enquanto símbolo metafórico, permite inúmeras interpretações e interfere na criação do presente a partir do passado. Cada pessoa presente na batalha seria capaz de contar uma história diferente sobre os acontecimentos que levaram aquela jaqueta até o museu.

Para Pearce (2003):

Essa análise nos ajuda a entender o funcionamento da potência emocional que, sem dúvida, reside em muitos objetos supostamente "mortos" em nossas coleções. Dá uma estrutura para entender melhor como nosso relacionamento com a cultura material do passado opera, e mostra que isso faz parte da maneira pela qual construímos nosso presente continuamente (PEARCE, 2003, p. 26, tradução nossa).

Elliot *et al.* (2003) observam que qualquer fonte única de informação pode ser enganosa (uma vez que cada indivíduo apresentará sua versão dos fatos) e que todas as evidências disponíveis devem ser consultadas. Ele sugere uma estrutura de pesquisa dividida em três etapas, buscando estudar inicialmente o próprio artefato, evitando tanto quanto possível noções preconcebidas sobre ele. Assim, a primeira etapa consistiria em levantar a

maior quantidade possível de dados observáveis no próprio objeto, como a composição dos materiais constituintes, a construção, a função, a proveniência etc. A segunda etapa seria a comparação do objeto analisado com outros semelhantes, produzidos pelo mesmo fabricante ou por outros fabricantes no mesmo período. A terceira etapa seria a busca por dados suplementares, como fontes orais, impressas, fotografias e quaisquer outras fontes documentais que possam agregar informações para a pesquisa do objeto.

Construir a trajetória de objetos de coleções contribui para um maior conhecimento daquilo que está sendo selecionado e definido como patrimônio. Lourenço (2009, p. 51) diz que “é preciso conhecer melhor os objetivos e métodos da historiografia corrente e passar a documentar melhor os objetos que incorporamos.” Isso se faz necessário também para que haja uma gestão eficiente dos recursos disponíveis para sua preservação. O ato de preservar não possui um fim em si mesmo e é preciso comunicar aos diversos públicos a existência dessas coleções. Para Lourenço (2009) a pesquisa histórica possibilita a valorização das coleções e, com isso, “oportunidades de interpretar e expor ao público as histórias que os objetos contam.”

## CAPÍTULO 2

## **CAPÍTULO 2:** Histórico do objeto (contexto geral) e levantamento da existência de objetos similares

*... como em toda ciência, a perfeição é apenas uma meta, não uma realização, e o microscópio eletrônico de amanhã buscará e encontrará mais do que o de ontem.*

Perry C. Smith  
Gerente, Seção de Projeto de Microscópio Eletrônico, Divisão Victor da RCA  
Revista *Radio Age*, julho de 1944  
[tradução nossa]

*Minha tarefa consistiu no desenvolvimento e produção do microscópio eletrônico, de modo que no início de 1945, cerca de 35 instituições estavam equipadas com um.*

Ernest Ruska, 1986  
[tradução nossa]

### **2.1 Breve histórico da Microscopia**

Diversas publicações técnicas foram produzidas ao longo da história sobre a evolução da microscopia e as inúmeras aplicações que ela possibilitou. Um assunto fascinante e, ao mesmo tempo, desafiador pela sua complexidade.

Mannheimer (2002) observa que o histórico da microscopia está relacionado com a história da humanidade em busca do aperfeiçoamento da visão. O desenvolvimento da microscopia, para Leal (2000), permitiu que fossem ultrapassadas as barreiras do olho humano que, mesmo sendo um órgão altamente sofisticado, possui limite máximo de resolução na formação das imagens que vemos. A criação de instrumentos buscou trazer soluções às limitações dos sentidos humanos.

#### **2.1.1 Microscopia ótica**

A criação do microscópio de luz foi o resultado de um acúmulo de experiências durante séculos em diversas atividades (LEAL, 2000). Vestígios encontrados da produção de lentes, onde pedaços de vidro polido foram possivelmente usados para o aumento de imagens, datam de período anterior ao início da Era Cristã, mas um avanço significativo ocorreu somente por volta de 1280, quando surgiram na Itália os primeiros óculos (LEAL, 2000 e MANNHEIMER, 2002).

No final do século XVI as lentes começaram a ser usadas como microscópios (ARAKI, 2017). O primeiro microscópio composto foi desenvolvido pelo holandês e artesão de óculos Zacharias Janssen (1580-1638) (LEAL, 2000). Constituído por duas lentes, esse

microscópio produzia um aumento máximo de 9X. Mannheimer (2002) relata que a invenção do microscópio composto é controversa e que a maior parte dos historiadores atribui sua origem à Holanda, por volta de 1600, sendo Janssen ou Lippershey (1572-1619) seus inventores. Também diz que Galileu fez seu primeiro microscópio em 1609 e que, segundo evidências, teria nesse mesmo ano sabido do trabalho dos holandeses. Leal (2000) relata que, a partir do microscópio de duas lentes, a fabricação desses instrumentos se ampliou por toda a Europa e foram criados modelos com sistemas de três lentes, melhores para a observação. A criação desses aparelhos possibilitou o desenvolvimento dos primeiros tratados anatômicos de microestruturas como o de Marcello Malpighi (1628-1694), por volta de 1660, e o de Robert Hooke (1635-1703), em 1665, tendo este último construído seu próprio modelo de microscópio (LEAL, 2000) de lentes múltiplas (uma ocular, uma lente de campo e uma objetiva).

Mannheimer (2002) defende que a verdadeira história do microscópio começa em 1625, quando o termo microscópio foi cunhado por Giovanni Faber (1574-1629).

As lentes continuaram a ser aperfeiçoadas e no final do século XVII um holandês chamado Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723), polidor de vidros, criou um microscópio de estrutura simples, com uma só lente capaz de ampliações de mais de 200X. Utilizando seus próprios microscópios, Leeuwenhoek foi o primeiro a descrever protozoários, bactérias e também seus próprios espermatozóides (LEAL, 2000). A qualidade do polimento dessa única lente produzia um desempenho melhor do que o sistema de lentes combinadas (LEAL, 2000). Mannheimer (2002) reconhece Leeuwenhoek como o primeiro verdadeiro microscopista. Muitos anos se passaram até que o microscópio de Leeuwenhoek conseguisse ser superado, apesar da sua estrutura simples (ARAKI, 2017). A Figura 01, a seguir, apresenta uma imagem do Microscópio de Antoni van Leeuwenhoek.



**Figura 01** – Microscópio de Antoni van Leeuwenhoek. Acervo Deutsches Museum.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Disponível em: < <https://digital.deutsches-museum.de/item/6768/>>. Acesso em: 14 out. 2020.

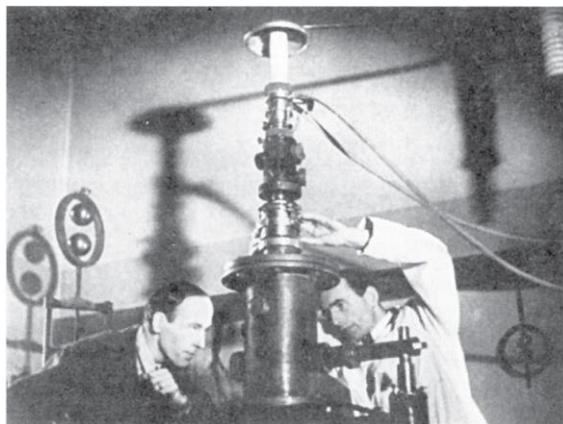
Durante o século XVIII, a evolução dos modelos de microscópio foi estrutural, permanecendo a lente de Leeuwenhoek superior às demais (LEAL, 2000). Sob influência do estilo rococó, alguns microscópios foram construídos como verdadeiras obras de arte, com metais nobres e pedras preciosas, apesar da qualidade ótica muito ruim, sendo presenteados a reis e nobres (MANNHEIMER, 2002).

No século XIX as lentes foram aperfeiçoadas e o trabalho de Ernst Abbe (1840-1905) se destacou no desenvolvimento das lentes modernas, tendo contribuído tanto para a microscopia quanto para a fotografia. Abbe foi contratado por Carl Zeiss (1816-1888) para melhorar produtos industriais através de pesquisa básica e aplicada. Foi no início do século XX que as lentes atingiram o mais alto grau de qualidade (MANNHEIMER, 2002).

Um significativo salto tecnológico ocorreu no século XX, quando os avanços na microscopia de luz foram atrelados ao desenvolvimento dos sistemas de computação. Computadores passaram a atuar tanto no gerenciamento do microscópio quanto no processamento das imagens (LEAL, 2000).

### 2.1.2 Microscopia eletrônica

O fato mais marcante na história da microscopia, de acordo com Leal (2000), ocorreu no século XX com o advento da microscopia eletrônica, tendo Ernst Ruska (1906-1988) e Max Knoll (1897-1969) desenvolvido o primeiro modelo desse microscópio por volta de 1932, na Alemanha. Em sua autobiografia, escrita em função do recebimento do Prêmio Nobel de Física em 1986, Ruska diz que construiu o primeiro modelo em 1931, mas que somente em 1933 conseguiu obter definições de imagens melhores do que com o microscópio ótico (RUSKA, 1986). Na Figura 02, Ruska e Knoll manipulam o primeiro microscópio desenvolvido por eles.



**Figura 02** – Ruska, Knoll e o primeiro microscópio eletrônico de transmissão (MANNHEIMER, 2002, p. I.9).

Depois da Guerra, em 1945, esses microscópios não podiam mais ser encontrados e Ruska decidiu construir uma réplica do segundo microscópio desenvolvido<sup>4</sup>. Esta réplica, que pode ser observada na Figura 03, faz parte do acervo do Deutsches Museum.



**Figura 03** – Réplica feita por Ruska do segundo microscópio eletrônico desenvolvido por ele e Knoll em 1933. Acervo Deutsches Museum.<sup>5</sup>

Para Leal:

O microscópio eletrônico é um equipamento desenhado para mostrar detalhes em alta resolução, através da utilização de um feixe de elétrons. Existem dois principais tipos de microscópios eletrônicos, classificados de acordo com o tipo de imagem que produzem: o microscópio de transmissão e o de varredura. Nestes microscópios, um feixe de elétrons é impulsionado sobre o material, e o que se observa é o resultado da interação dos elétrons com o material. O pequeno comprimento de onda dos elétrons é o responsável pela alta resolução dos microscópios de transmissão (chamados de MET) e nos de varredura (conhecidos como MEV) (LEAL, 2000, p. 43).

No microscópio eletrônico de transmissão, a imagem resultante é bidimensional e pode ser vista em uma tela fosforescente ou através da sensibilização de um filme. No MET a amostra precisa ser uma seção ultrafina do material a ser analisado e o feixe de elétrons

<sup>4</sup> Ver mais em: <<https://www.deutsches-museum.de/en/collections/meisterwerke/meisterwerke-v/elektronenmikroskop/>>.

<sup>5</sup> Disponível em: <<https://www.deutsches-museum.de/en/collections/meisterwerke/meisterwerke-v/elektronenmikroskop/grossansicht-elektronenmikroskop/>>. Acesso em: 22 dez. 2020.

interage com a amostra enquanto a atravessa. A capacidade de aumento pode chegar a 300.000X (LEAL, 2000).

Entre 1936 e 1937, Ruska, juntamente com Bodo von Borries (1905-1956), trabalhou no desenvolvimento de microscópios eletrônicos de alta resolução através da empresa Siemens & Halske, construindo até 1939 os primeiros microscópios eletrônicos customizados, chamados de “Siemens Super Microscopes”. Seu irmão, Helmut Ruska (1908-1973), juntamente com outros colegas, trabalhou com a aplicação do microscópio eletrônico principalmente nas áreas médica e biológica. O grupo de cientistas sugeriu à Siemens que criasse um instituto para investigação em microscopia eletrônica, voltado para pesquisadores visitantes. O instituto criado em 1940 e chefiado por Helmut Ruska possuía quatro microscópios eletrônicos e lá trabalharam cientistas alemães e estrangeiros. Em 1944 o laboratório foi destruído por um ataque aéreo (RUSKA, 1986). A Figura 04, a seguir, apresenta uma imagem do primeiro microscópio eletrônico produzido em série pela Siemens, em 1939, desenvolvido por Ernst Ruska e Bodo von Borries.



**Figura 04** – O primeiro microscópio eletrônico produzido em série pela Siemens, em 1939, desenvolvido por Ernst Ruska e Bodo von Borries. Acervo Deutsches Museum.<sup>6</sup>

Dois jovens canadenses, James Hillier (1915-2007) e Albert Prebus (1913-1997), estudantes de pós-graduação do Departamento de Física da Universidade de Toronto, no Canadá, construíram durante os primeiros quatro meses de 1938 o primeiro microscópio eletrônico de transmissão da América do Norte, capaz de realizar ampliações de 20.000

<sup>6</sup> Disponível em:

<[https://de.wikipedia.org/wiki/Ernst\\_Ruska#/media/Datei:Ernst\\_Ruska\\_Electron\\_Microscope\\_-\\_Deutsches\\_Museum\\_-\\_Munich-edit.jpg](https://de.wikipedia.org/wiki/Ernst_Ruska#/media/Datei:Ernst_Ruska_Electron_Microscope_-_Deutsches_Museum_-_Munich-edit.jpg)>. Acesso em: 15 out. 2020.

diâmetros com resolução. Eles faziam parte de um grupo de pesquisa da Universidade e tinham como referência os trabalhos de Ruska. Até esse período havia poucas pesquisas fora da Europa sobre esse tema. Pouco tempo depois, no início da década de 1940, James Hillier mudou-se para os Estados Unidos e ingressou na empresa *Radio Corporation of America*, onde juntamente com Vladimir Kozmich Zworykin (1888-1982) e Arthur W. Vance projetou o primeiro microscópio eletrônico de transmissão a ser disponibilizado comercialmente nos EUA (DOANE; SIMON; WATSON, 2013). A Figura 05, a seguir, apresenta uma imagem do microscópio eletrônico de transmissão concluído em 1938 por Prebus e Hillier.



**Figura 05** – Microscópio eletrônico de transmissão concluído em 1938 por Prebus e Hillier – o primeiro do gênero na América do Norte.<sup>7</sup>

Em 1938, no mesmo período em que estava sendo desenvolvido o microscópio eletrônico de transmissão, Manfred Von Ardenne (1907-1997), seguindo os princípios de Ruska, desenvolveu o microscópio eletrônico de varredura (LEAL, 2000). Enquanto no MET o material a ser observado precisa ser cortado em fatias muito finas, no MEV o material pode ser observado por inteiro, gerando imagens tridimensionais. De acordo com Dedavid, Gomes e Machado (2007), o primeiro trabalho reconhecido que descreveu o conceito de um MEV foi escrito por Knoll, em 1935.

Uma diferença física crucial entre os microscópios eletrônicos de transmissão (MET) e de varredura (MEV) está na sua estrutura e design. Enquanto o MET possui um tubo de vácuo longo e estreito, que permite a passagem de elétrons através de uma amostra ultrafina, o MEV

<sup>7</sup> Disponível em: <<https://www.flickr.com/photos/64866643@N02/26100259967/in/album-72157692929455451/>>. Acesso em: 24 mai. 2020.

possui um tubo de vácuo mais curto com uma superfície plana para varrer a superfície da amostra. Essa diferença na estrutura impacta diretamente na forma como cada microscópio é capaz de visualizar as amostras. A resolução do microscópio eletrônico de transmissão (MET) é geralmente maior do que a do microscópio eletrônico de varredura (MEV), permitindo a visualização de estruturas menores. No entanto, o MEV possui uma profundidade de campo maior em comparação com o MET, o que significa que é capaz de produzir imagens tridimensionais de superfícies mais detalhadas.

Leal diz que “a partir da segunda metade do século XX, diversas empresas começaram a fabricar e a comercializar os microscópios eletrônicos” (LEAL, 2000, p. 17). O primeiro MEV comercial foi desenvolvido apenas em 1965, pela Cambridge instrumentos científicos (DEDAVID; GOMES; MACHADO, 2007).

Leal (2000) observa que, de forma semelhante ao ocorrido na microscopia ótica, houve a implementação de computadores na microscopia eletrônica, transformando os microscópios eletrônicos de varredura comerciais, em sua maioria, em sistemas digitais.

## **2.2 A microscopia eletrônica na empresa *Radio Corporation of America* – RCA: modelos do microscópio e sua disseminação comercial nas revistas *Science* e *Radio Age***

A empresa *Marconi Wireless Telegraph Company of America*, também chamada de *American Marconi Company*, era uma empresa de telecomunicações, subsidiária da *British Marconi Company*, nos Estados Unidos. Em 20 novembro de 1919, a empresa foi comprada pela *General Electric* (GE), que a transformou na sua subsidiária de comunicações por rádio intitulada *Radio Corporation of America* (RCA).<sup>8</sup> Alguns anos mais tarde, em 1926, a *American Telephone and Telegraph Company* (AT&T) vendeu suas duas estações de rádio para a RCA. A propriedade foi dividida entre a RCA e a GE, que formaram a *National Broadcasting Company* (NBC). Em 1929, a RCA comprou a empresa *Victor Talking Machine Company*, que era a maior fabricante mundial de discos e fonógrafos, transformando-a na sua subsidiária *RCA Victor*.<sup>9</sup> Desde a sua fundação em 1919, a RCA ocupou posição de destaque no setor de radiocomunicação nos Estados Unidos.

<sup>8</sup> <[https://www.rca.com/us\\_en/our-legacy-266-us-en](https://www.rca.com/us_en/our-legacy-266-us-en)>. Acesso em: 26 mai. 2020.

<sup>9</sup> *Idem*.

Para a realização desta etapa do trabalho foi definido o recorte compreendido entre os anos de 1941 e 1950, por ser a década em que foi iniciada a fabricação comercial dos modelos de microscópio eletrônico de transmissão pela RCA.

A revista científica *Science*, da *America Association for the Advancement of Science* (AAAS), é um periódico de publicação semanal, inteiramente digitalizado e disponível na sua página virtual desde a primeira edição, em 03 de julho de 1880. É uma das mais procuradas, tanto por especialistas quanto pelo público em geral, de acordo com o Portal de Periódicos da CAPES. A possibilidade de consulta completa a este acervo oportunizou uma busca detalhada ao assunto pesquisado e o entendimento da estrutura do periódico. Foram analisadas as seções da revista onde inserem-se os anúncios comerciais, chamadas de *front-matter* e *back-matter*, de todas as edições publicadas nesse período, com o objetivo de identificar os anúncios da empresa RCA para o produto microscópio eletrônico, conforme relacionamos na tabela a seguir:

**Tabela 01** – Quantitativo de edições da revista *Science* publicadas no período entre 1941 e 1950 e a correspondência de anúncios encontrados sobre o microscópio eletrônico RCA.

ANO:	Nº DE REVISTAS PUBLICADAS:	Nº DE ANÚNCIOS ENCONTRADOS:
1941	52	1
1942	52	0
1943	53	4
1944	52	13
1945	52	6
1946	52	8
1947	56	0
1948	53	0
1949	52	0
1950	52	1
<b>TOTAL:</b>	<b>526</b>	<b>33</b>

A revista *Radio Age*, publicada trimestralmente pelo Departamento de Informação da *Radio Corporation of America*, foi uma revista também importante para o desenvolvimento deste trabalho, sendo uma referência da própria empresa sobre sua atuação comercial. Neste periódico tivemos acesso a matérias sobre assuntos diversos, onde destacamos a evolução da própria marca RCA, bem como dos modelos de microscópio eletrônico comerciais e as estratégias de venda utilizadas, essenciais para compreendermos o perfil da empresa e o formato escolhido por ela para os anúncios na revista *Science*. O periódico foi também analisado de forma digital, mas por não estar disponível em um ambiente institucional, não foi

possível determinar quando o periódico se iniciou. Na tabela abaixo discriminamos as edições disponíveis para consulta.

**Tabela 02** – Quantitativo de edições da revista *Radio Age* publicadas no período entre 1941 e 1950 e a correspondência de edições disponíveis em formato digital.

ANO:	Nº DE REVISTAS PUBLICADAS:	Nº DE REVISTAS DISPONÍVEIS EM FORMATO DIGITAL:
1941	?	0
1942	?	1
1943	4	4
1944	4	4
1945	4	4
1946	4	4
1947	4	4
1948	4	4
1949	4	4
1950	4	4
<b>TOTAL:</b>	<b>33</b>	<b>33</b>

A partir da análise do material pesquisado, percebemos que desde os primeiros dias de transmissão de rádio pela *Radio Corporation of America*, em 1922, a empresa estava determinada a investir esforços para representar “a expressão mais alta da arte do rádio”. Para isso, de acordo com Abraham S. Greenberg, advogado de patentes da RCA, em artigo de sua autoria publicado na revista *Radio Age* em outubro de 1945, foi feito um enorme investimento financeiro para que as três letras de sua logo fossem associadas tão somente à empresa *Radio Corporation of America*, pois havia registros de uso dessas letras para diferentes produtos, inclusive em outros países. A primeira logo da empresa era composta por apenas duas letras, “R” e “C”, sobrepostas em um círculo. Em 1922 a empresa decidiu inserir também a letra “A”, mas havia um receio se os consumidores memorizariam três letras. No início, as três letras eram separadas por pontos. Pouco tempo depois os pontos foram omitidos e um raio simbolizando a eletricidade foi adicionado à base da letra “A”. A marca RCA, estilo monograma, foi registrada no Escritório de Patentes dos EUA em 1º de maio de 1923 (RADIO AGE, out. 1945). Para divulgar a marca, a empresa promoveu um *road show* itinerante que realizou quase 500 apresentações ao longo de 8 anos, em 146 cidades diferentes dos EUA, para um público total de mais de 24 milhões de pessoas, a um custo de mais de 750 mil dólares (RADIO AGE, out. 1945). Cada apresentação terminava com a seguinte declaração dos organizadores: “Quando você vê as letras RCA, ou o monograma RCA, significa *Radio Corporation of America*”. Em 24 de janeiro de 1944, o Tribunal de Alfândega

e Apelações de Patentes (Washington, DC) proferiu a decisão favorável ao uso das letras RCA para a empresa *Radio Corporation of America* (RADIO AGE, out. 1945). A Figura 06, a seguir, mostra a evolução das logomarcas da empresa *Radio Corporation of America*.



**Figura 06** – Evolução das logomarcas da empresa *Radio Corporation of America*. (RADIO AGE, out. 1945, p. 31).

A partir do final dos anos 1920, por influência do Dr. Vladimir K. Zworykin, vice-presidente e consultor técnico dos laboratórios da RCA, a *Radio Corporation of America* começou a investir milhares de dólares para o desenvolvimento da televisão, sem nenhuma garantia prévia de que seria prática para uso doméstico (RADIO AGE, jan. 1948). Essas pesquisas contribuíram também para o desenvolvimento do microscópio eletrônico.

A microscopia eletrônica avançou muito rapidamente após o início da Segunda Guerra Mundial e se tornou sinônimo de ciência e esforço de guerra. Devido a esse fato, Perry C. Smith, gerente da Seção de Projeto do Microscópio Eletrônico (Divisão Victor da RCA) em seu artigo publicado na revista *Radio Age* em julho de 1944, menciona que as manchetes produzidas sobre o microscópio eletrônico não poderiam ser reveladas até que a Guerra terminasse (RADIO AGE, jul. 1944).

O primeiro microscópio eletrônico comercial da RCA foi entregue em dezembro de 1940 aos laboratórios de pesquisa da *American Cyanamid Company* em Stanford, Connecticut, e era um modelo RCA tipo B, ou modelo padrão (RADIO AGE, jan. 1943). Cada microscópio era composto por cerca de 10.000 peças fabricadas separadamente, o que limitava bastante a escala de produção. Devido a isso o primeiro microscópio demorou quase um ano para ser concluído (RADIO AGE, jan. 1947).

Na revista *Science* publicada em 07 de fevereiro de 1941, podemos ver um exemplo do microscópio modelo EMB, como apresentado na Figura 07, a seguir.



**Figura 07** – Anúncio do microscópio eletrônico RCA modelo EMB na revista Science. SCIENCE, 07 fev. 1941, p. 41.

No final de 1941, foi necessário formar um grupo de design de produto e desenvolvimento avançado para lidar com os problemas de produção, ampliar e melhorar a linha de equipamentos. Esse grupo treinou centenas de profissionais na arte da microscopia eletrônica, forneceu muitas melhorias e acessórios para o design original do microscópio, estabeleceu padrões de fabricação e processos de produção guiados (SMITH, 1944).

Charles M. Banca, profissional da divisão RCA Victor, em matéria publicada em janeiro de 1943 na revista Radio Age, faz um levantamento entre dezembro de 1940 e janeiro de 1943, onde foram entregues 46 instrumentos, sendo 9 exportados para aliados dos EUA. Banca lista os primeiros 46 usuários do microscópio eletrônico RCA, na ordem em que eles foram entregues, e apresentados na Tabela 03, a seguir.

**Quadro 01** – Lista de distribuição dos primeiros 46 microscópios eletrônicos RCA comercializados, baseada nas informações publicadas em artigo da revista Radio Age de janeiro de 1943.

Ordem de entrega:	Destino:
1	American Cyanamid Company
2	University of Michigan
3	Institute of Paper Chemistry
4	University of Illinois
5	United States Bureau of Standards
6	Massachusetts Institute of Technology
7	A Large Eastern Corporation
8	Inter-Chemical Corporation
9	Aluminum Corporation of America
10	A Midwestern Chemical Corporation
11	General Electric Company
12	Eli Lilly & Company

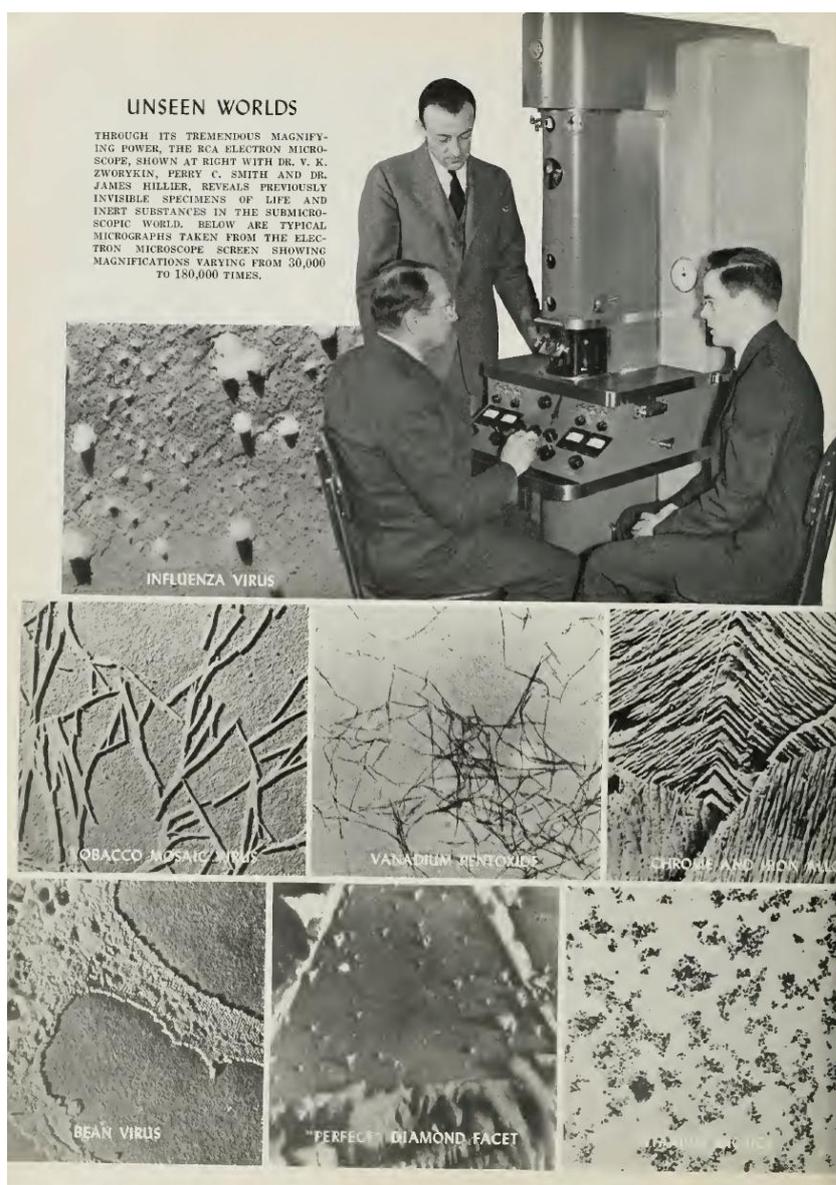
13	<i>Duke University Hospital</i>
14	<i>University of Pennsylvania, Johnson Foundation</i>
15	<i>Celanese Corporation</i>
16	<i>University of Pittsburgh</i>
17	Exportado para a Inglaterra
18	<i>RCA Laboratories, Princeton</i>
19	Exportado para a Inglaterra
20	<i>Monsanto Chemical Company</i>
21	Exportado para a Inglaterra
22	<i>Mt. Sinai Hospital, New York</i>
23	<i>A Chemical Corporation</i>
24	Exportado para a Inglaterra
25	Exportado para a Inglaterra
26	<i>B. F. Goodrich Company</i>
27	<i>Carnegie Institute of Technology</i>
28	Exportado para a Inglaterra
29	Exportado para a Inglaterra
30	Exportado para a Guatemala
31	<i>University of California</i>
32	<i>Standard Oil Company of New Jersey</i>
33	<i>United States Rubber Company</i>
34	<i>A Large Eastern University</i>
35	<i>Westinghouse Electric and Manufacturing Company</i>
36	<i>Illinois Institute of Technology</i>
37	<i>Hercules Powder Company</i>
38	<i>University of Missouri</i>
39	Exportado
40	<i>National Naval Medical Center</i>
41	<i>United States Naval Research Laboratories</i>
42	<i>A Large Eastern University</i>
43	Exportado
44	<i>United States Department of Agriculture</i>
45	<i>Goodyear Tire and Rubber Company</i>
46	<i>New Jersey Zinc Company</i>

De acordo com Smith (1944), quando o primeiro microscópio eletrônico foi instalado, em dezembro de 1940, ninguém imaginava o quanto seria realizado em tão pouco tempo no campo das pesquisas. O microscópio eletrônico permitia visualizar estruturas nunca antes vistas com o microscópio ótico. Por exemplo, um bacteriologista observa através de pequenas janelas redondas o vírus da gripe na Figura 08.



**Figura 08** – Um bacteriologista observa através de pequenas janelas redondas o vírus da gripe (RADIO AGE, out. 1943, p. 38).

Em uma propaganda publicada na revista Radio Age em julho de 1946, V. K. Zworykin, Perry C. Smith e James Hillier utilizam um microscópio modelo EMU. Também são apresentados exemplos de micrografias produzidas pelo equipamento (Figura 09).

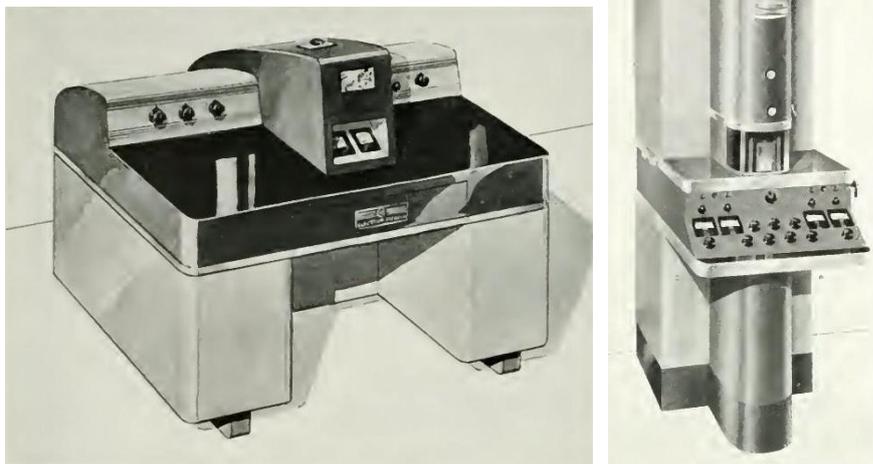


**Figura 09** – Exemplos de micrografias produzidas pelo RCA EMU (RADIO AGE, jul. 1946, p. 02).

Smith (1944) cita que até julho de 1944, 58 microscópios eletrônicos do modelo original (tipo EMB) tinham sido produzidos e entregues.

Em novembro e dezembro de 1942 foram realizadas as primeiras exposições e demonstrações do microscópio RCA para o público em Chicago e Washington. Na exposição de Washington estiveram presentes mais de 24.000 pessoas, incluindo altos funcionários do governo dos EUA, representantes do Exército e da Marinha, corpo diplomático, educadores e cientistas, todos convidados pelos laboratórios da RCA. Na exposição de Chicago, a RCA anunciou os *designs* de dois novos modelos de microscópios que seriam lançados: um modelo tipo mesa que estaria disponível depois da Guerra e um modelo que seria um “alinhamento

contínuo” do modelo padrão grande, porém com uma redução de 35% no seu peso (BANCA, 1943) (Figuras 10 e 11).



**Figura 10** – Os novos modelos anunciados em Chicago em novembro de 1942. À esquerda, o design comercial do modelo de mesa que seria construído pela divisão RCA Victor e, à direita, o design simplificado recentemente concebido para o microscópio eletrônico modelo RCA padrão (RADIO AGE, jan. 1943, p. 16 e 17).



**Figura 11** – Dr. Vladimir K. Zworykin (à esquerda) e Dr. James Hillier, dos Laboratórios RCA, examinando o novo modelo de mesa do microscópio eletrônico da RCA, anunciado em novembro de 1942 em Chicago (RADIO AGE, jan. 1943, p. 15).

No início de maio de 1944 os Laboratórios da RCA e os Departamentos de Engenharia Comercial e Industrial da Divisão Victor da RCA introduziram dois novos instrumentos aprimorados: o tipo EMU, ou microscópio universal, e o tipo EMC, ou microscópio de console. Para o desenvolvimento desses novos modelos foram avaliadas as críticas dos usuários do modelo EMB e as mais de 100.000 micrografias que esses equipamentos

produziram. Os novos modelos tinham como objetivo aumentar o conforto e conveniência do operador, ser mais simples e flexível, ter maior desempenho e facilidade de manutenção (SMITH, 1944). A Figura 12, a seguir, apresenta imagem de Perry C. Smith inspecionando o novo modelo universal do microscópio eletrônico RCA.



**Figura 12** – Perry C. Smith inspeciona o novo modelo universal do microscópio eletrônico RCA (RADIO AGE, out. 1944, p. 28).

O primeiro anúncio feito pela RCA sobre os novos modelos na Revista Science foi publicado na edição de 07 de julho de 1944, como pode ser visto na Figura 13. Neste anúncio é mencionado como inovação no modelo Universal a presença de uma câmera de difração de elétrons.

**RCA ANNOUNCES NEW MODELS OF THE FAMOUS RCA ELECTRON MICROSCOPE**

Today, many of the most successful industrial and research laboratories employ RCA Electron Microscopes in solving vitally important problems—problems relating to medical and other scientific investigations—processing and use of metals, chemicals, ceramics, plastics, synthetic rubbers, textiles and petroleum products—and many others.

Equally noteworthy is the fact that several industries at present are using this equipment for purposes of production or quality control. This is an application of the Electron Microscope which should be considered by every industry in which size or shape of small particles or fine details of surface structure are important in processing or manufacturing.

To further enlarge its utility and convenience to science and industry two new models of the RCA Electron Microscope are now offered. These new instruments . . . one a compact desk model, the other a de luxe Universal model incorporating an electron diffraction camera . . . are described in a new 16-page bulletin, "The RCA Electron Microscope." The coupon at the right will bring you this bulletin by return mail. Fill it out now.

**RCA**

**RADIO CORPORATION OF AMERICA**  
RCA VICTOR DIVISION • CAMDEN, N. J.  
LEADS THE WAY . . . in Radio • Television • Tubes . . .  
Photographs • Records • Electronics

**Please Use This Coupon**  
Electron Microscope Section, Dept. 111  
Radio Corporation of America, Camden, N. J.  
Please send me the new bulletin entitled "The RCA Electron Microscope."  
Name \_\_\_\_\_  
Position \_\_\_\_\_  
Company \_\_\_\_\_  
Street \_\_\_\_\_ City \_\_\_\_\_

BUY MORE WAR BONDS.

June 7, 1944  
SCIENCE-ADVERTISEMENTS  
13

**Figura 13** – Primeiro anúncio dos novos modelos EMC e EMU do microscópio eletrônico RCA (SCIENCE, 07 jul. 1944, p. 13).

O modelo de console (EMC) foi divulgado como de custo menor e uma das suas principais características seria a maior facilidade operacional. Para promover esse conceito,

uma propaganda publicada na revista *Science* no início de 1945 mostra uma mulher operando o microscópio, conforme a Figura 14.

14 SCIENCE—ADVERTISEMENTS Vol. 101, No. 2614

**RCA ELECTRON MICROSCOPE  
EASY TO OPERATE**

**Your laboratory and production-control people can  
quickly learn to use this super-magnifier**

Factory-production specialists, as well as research workers and disease fighters, now have available a compact, easily-operated super-magnifier in this new console-model equipment. Permits direct observation at five thousand diameters. Built-in camera makes it a simple matter for practically anyone to make good micrographs quickly. Instrument operates from any ordinary 110-volt A. C. light socket.

The instrument shown in the small picture at the left is the RCA "Universal" model, which permits direct magnifications ranging from 100 to 20,000 diameters, in 40 steps. This is the last word in modern microscopy.

A special RCA booklet, amply illustrated, gives complete descriptions of and specifications for both of these instruments. A copy of this booklet will be sent to you promptly, on request.

**RCA**  
RADIO CORPORATION OF AMERICA  
RCA VICTOR DIVISION - CAMDEN, N. J.  
In Canada, RCA VICTOR COMPANY LIMITED, Montreal

BUY WAR BONDS

**Figura 14** – A RCA promove o conceito de facilidade operacional do modelo EMC recém-lançado (*SCIENCE*, 02 fev. 1945, p. 14).

Na edição de abril de 1945, a revista *Radio Age* noticiou a visita da missão brasileira à RCA, nos EUA, para observação dos mais recentes desenvolvimentos na ciência e na indústria, visando o desenvolvimento brasileiro no período pós-guerra. A missão foi composta por seis professores das principais instituições científicas brasileiras, entre eles o Dr. Alano da Silveira, professor de Metalurgia da Escola Nacional de Engenharia do Rio de Janeiro, que realizaram visitas a faculdades e laboratórios de pesquisa nos EUA. A RCA ofereceu um almoço ao grupo no Hotel Waldorf Astoria e, em seguida, foram realizadas visitas aos estúdios da NBC e aos laboratórios da RCA em Princeton (*RADIO AGE*, abr. 1945).

Em janeiro de 1948, foi publicada na revista *Radio Age* uma palestra de Frank M. Folsom, Vice-Presidente da Divisão RCA Victor, a estudantes da Universidade de Harvard sobre os investimentos da empresa em rádio e televisão. Apesar do assunto não estar

diretamente relacionado à produção do microscópio eletrônico, é possível notar aspectos importantes do perfil de *marketing* que a empresa aplicava aos seus produtos. De acordo com Folsom, o *marketing* exige uma grande dose de fé nos produtos fabricados e na capacidade de produzi-los e vendê-los ao público a um preço acessível. Folsom ressalta a importância da pesquisa científica como força vital de novos produtos e serviços, mantendo os negócios vivos e acompanhando o progresso. Com isso, ele conclui que a obsolescência é inevitável e não deve ser temida pois novos produtos geram a obsolescência dos anteriores. Para Folsom, o *marketing* começa onde a pesquisa científica termina. Após a pesquisa, as funções de *marketing* começam com o desenvolvimento e o *design* do produto e depois com a pesquisa de distribuição e análise de mercado, métodos e políticas de vendas. Para o rádio, Folsom diz que houve um orçamento de publicidade generoso, incluindo anúncios de página inteira em vários jornais de Nova York. Ele também cita que as atividades de demonstração dos produtos ao público provocavam o desejo de possuí-los (RADIO AGE, jan. 1948).

Todos os anúncios publicados pela RCA na revista *Science* se apresentam em página inteira e seguem praticamente o mesmo padrão estético. Imagens do microscópio, e das micrografias por ele produzidas, juntamente com um pequeno texto, chamam a atenção do leitor para um equipamento revolucionário, que permite a visualização da estrutura e morfologia de diversos materiais como nunca vistos, mesmo utilizando o melhor microscópio ótico disponível. Os anúncios também destacavam os avanços nas ciências proporcionados pelo microscópio eletrônico, bem como seu uso na indústria de materiais e alimentos. Grandes empresas que adquiriram os microscópios da RCA revelam como o equipamento revolucionou suas pesquisas. Faz-se importante também destacar que durante todo o período analisado da revista não foi encontrado anúncio de nenhum outro fabricante de microscópios eletrônicos.

Na Tabela 04 a seguir apresentamos as principais informações extraídas dos anúncios de microscópios eletrônicos RCA publicados na revista *Science* entre 1941 e 1950.

**Quadro 02** – Anúncios da RCA na Revista *Science* (1941 a 1950) promovendo os microscópios eletrônicos da marca

Edição	Tipo de material observado	Exemplos de imagens geradas pelo ME	Imagem ou ilustração de microscópio	Modelo	Instituição ou empresa
Vol. 93, Issue 2406 07 February 1941	Pigmentos de laca; Bacilo Salmonella paratyphi	Sim	Sim	EMB	-

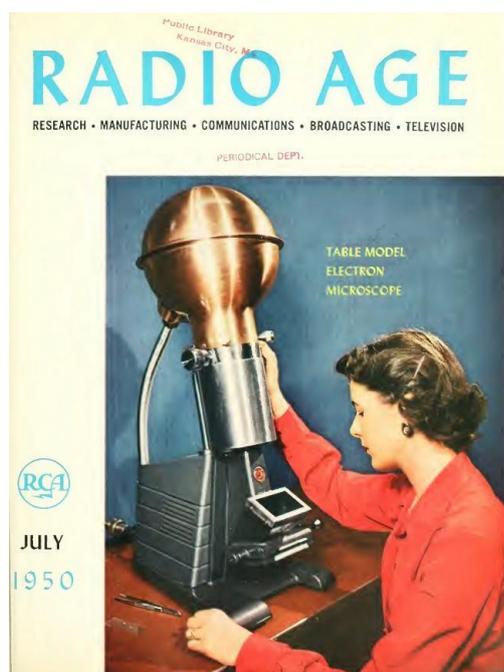
Edição	Tipo de material observado	Exemplos de imagens geradas pelo ME	Imagem ou ilustração de microscópio	Modelo	Instituição ou empresa
Vol. 98, Issue 2542 17 September 1943	Vírus; Bactérias; Fibras; Catalisadores; Pigmentos; Filmes; Revestimentos; Detergentes; Estruturas cristalinas; Plásticos; Partículas; Superfícies envidraçadas e polidas.	Não	Sim	EMB	Monsanto Chemical Company
Vol. 98, Issue 2546 15 October 1943	Tintas; Inseticidas; Catalisadores; Reagentes químicos.	Não	Sim	EMB	-
Vol. 98, Issue 2551 19 November 1943	Fibra de algodão.	Sim	Sim	EMB	-
Vol. 98, Issue 2553 03 December 1943	Óxido de magnésio.	Sim	Sim	EMB	-
Vol. 99, Issue 2558 07 January 1944	Molécula (não fala qual).	Sim	Sim	EMB	-
Vol. 99, Issue 2562 04 February 1944	Bactéria da tuberculose.	Sim	Sim	EMB	-
Vol. 99, Issue 2566 03 March 1944	Vírus vaccinia.	Sim	Sim	EMB	-
Vol. 99, Issue 2571 07 April 1944	Aço inoxidável.	Sim	Não	-	-
Vol. 99, Issue 2575 05 May 1944	(Propaganda da RCA mostrando uma propaganda da Aluminum Ore Company, utilizando o microscópio da RCA)	Não	Não	-	Aluminum Ore Company
Vol. 99, Issue 2579 02 June 1944	Óxido de titânio coloidal	Sim	Sim	EMB	-
Vol. 100, Issue 2584 07 July 1944	(Anúncio dos novos modelos de microscópio). Processamento e uso de metais, químicos, cerâmicas, plásticos, borrachas sintéticas, têxteis, produtos de petróleo.	Não	Sim	EMC EMU	-

Edição	Tipo de material observado	Exemplos de imagens geradas pelo ME	Imagem ou ilustração de microscópio	Modelo	Instituição ou empresa
Vol. 100, Issue 2590 18 August 1944	(Anúncio dos novos modelos de microscópio). Processamento e uso de metais, químicos, cerâmicas, plásticos, borrachas sintéticas, têxteis, produtos de petróleo.	Não	Sim	EMC EMU	-
Vol. 100, Issue 2592 01 September 1944	-	Sim	Sim	EMU	-
Vol. 100, Issue 2597 06 October 1944	-	Não	Sim	EMC	-
Vol. 100, Issue 2601 03 November 1944	-	Sim	Sim	EMU	-
Vol. 100, Issue 2605 01 December 1944	Parasita da malária.	Sim	Sim	EMU	-
Vol. 100, Issue 2607 15 December 1944	Bactéria Rhodospirillum rubrum	Sim	Sim	EMU	-
Vol. 101, Issue 2614 02 February 1945	(Mostra como é fácil operar o EMC e dá o exemplo de uma mulher usando).	Não	Sim	EMC EMU	-
Vol. 101, Issue 2623 06 April 1945	Partículas de látex de borracha natural; Partículas de látex de borracha sintética.	Sim	Sim	EMB	Goodyear Tire and Rubber Company
Vol. 101, Issue 2631 01 June 1945	Filme de óxido.	Sim	Sim	EMU	Aluminum Company of America
Vol. 102, Issue 2640 03 August 1945	-	Não	Sim	EMU	The Rockefeller Foundation
Vol. 102, Issue 2649 05 October 1945	Vírus influenza.	Sim	Sim	EMU	University of Michigan
Vol. 102, Issue 2658 07 December 1945	Bactéria Staphylococcus aureus	Sim	Sim	EMU	University of Michigan
Vol. 103, Issue 2672 15 March 1946	Fibras de algodão; Pigmentos e corantes insolúveis.	Sim	Sim	EMC	Calco Chemical Division / American Cyanamid Company
Vol. 103, Issue 2676 12 April 1946	Fibras de algodão; Pigmentos e corantes insolúveis.	Sim	Sim	EMC	Calco Chemical Division / American Cyanamid Company

Edição	Tipo de material observado	Exemplos de imagens geradas pelo ME	Imagem ou ilustração de microscópio	Modelo	Instituição ou empresa
Vol. 103, Issue 2680 10 May 1946	Metais; Químicos; Plásticos; Borracha; Têxteis; Produtos de petróleo.	Sim	Sim	EMC EMU	-
Vol. 104, Issue 2691 26 July 1946	-	Não	Sim	EMC	-
Vol. 104, Issue 2692 02 August 1946	-	Não	Sim	EMC	-
Vol. 104, Issue 2706 08 November 1946	-	Não	Sim	EMC	-
Vol. 104, Issue 2708 22 November 1946	-	Não	Sim	EMC	-
Vol. 104, Issue 2712 20 December 1946	-	Não	Sim	EMC	-
Vol. 112, Issue 2919 08 December 1950	Bactérias; Vírus; Aço inoxidável.	Sim	Sim	EMT	-

Durante os nove anos de publicações avaliadas, compreendendo um total de 526 edições neste período, em 33 delas foram encontrados anúncios da RCA sobre os modelos de microscópio eletrônico lançados. Até junho de 1944 encontramos somente o modelo EMB. A partir da primeira publicação contendo os novos modelos EMU e EMC, em julho de 1944, até os dois anos seguintes, esses modelos predominaram, com maior ênfase do EMU entre 1944 e 1945 (11 imagens do EMU e 6 do EMC) e do EMC em 1946 (1 imagem do EMU e 8 do EMC). A partir de 1947 não foram encontrados anúncios, retornando somente no ano de 1950, com o modelo EMT (compacto de mesa). É importante destacar que em nenhuma edição desse período foi encontrado qualquer anúncio de microscópio eletrônico de outro fabricante.

Também no ano de 1950 o modelo EMT foi destaque de capa na revista *Radio Age* na edição de julho, como podemos ver na Figura 15.



**Figura 15** – Lançamento do modelo compacto EMT, de mesa (RADIO AGE, jul. 1950, capa).

Em janeiro de 1947 a revista Radio Age publicou uma matéria comemorando a venda do 200º microscópio eletrônico RCA, entregue em 09 de dezembro de 1946 a um representante da *Northwestern University*, com cerimônias apropriadas (RADIO AGE, jan. 1947). Este microscópio pode ser visto na Figura 16, publicada nesta edição.



**Figura 16** – T. A. Smith, do departamento de produtos da RCA Victor Engineering, explica os detalhes do 200º microscópio eletrônico ao Dr. P. E. Klopsteg, da *Northwestern University* (RADIO AGE, jan. 1947, p. 26).

James Hillier (1948) afirma que somente na América houve produção ininterrupta de microscópios eletrônicos desde antes da Segunda Guerra Mundial, que foram projetados e construídos pela *Radio Corporation of America*. Hillier aponta que os mais de 200 microscópios eletrônicos da RCA já produzidos estavam empregados nos Estados Unidos, Grã-Bretanha, França, Holanda, China, Rússia e América Latina.

Na edição da revista *Radio Age* de julho de 1948, encontramos a informação da existência de quatro microscópios eletrônicos RCA no Canadá, quatro na Argentina e sete no Brasil, sendo um empregado pela polícia em investigação criminal e um na Universidade do Brasil (atual Universidade Federal do Rio de Janeiro), como vemos na Figura 17.



**Figura 17** – Membros do corpo médico da Universidade do Brasil observam o Dr. Orlando Baiocchi enquanto ele opera um microscópio eletrônico RCA instalado recentemente na universidade (*RADIO AGE*, jul. de 1948, p. 15).

Na edição publicada em janeiro de 1950, a revista *Radio Age* divulgou a demonstração do microscópio eletrônico de transmissão RCA modelo EMU ao público, realizada pelo Dr. Sidney J. Circle, Diretor Interino do Laboratório de Eletroforese do Centro Médico Presbiteriano de Columbia, durante parte do tempo em que o equipamento foi emprestado à exposição do *United Hospital Fund*, no Museu da Cidade de Nova Iorque (*RADIO AGE*, jan. 1950), como pode ser visto na Figura 18.



**Figura 18** – O microscópio eletrônico de transmissão RCA foi uma das principais atrações de uma exposição pública organizada pelo fundo do United Hospital no Museu da cidade de Nova York (RADIO AGE, jan.1950, p. 11).

Entre 1941 e 1950 a RCA comercializou quatro diferentes modelos de microscópio eletrônico. Como observado, os modelos foram sendo aprimorados em função da necessidade em se produzir cada vez mais equipamentos em menor tempo, bem como facilitar o uso pelo operador e ampliar a capacidade dos resultados obtidos. A obsolescência tecnológica é um processo natural. Novos e melhores modelos substituem os anteriores. Grande parte do que não é mais utilizado acaba sendo descartada, mas alguns exemplares encontram destino em instituições de memória, o que apresentaremos a seguir.

### **2.3 Remanescentes do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU em instituições de memória**

A inovação tecnológica contribui para o desenvolvimento de pesquisas cada vez mais sofisticadas e com maior nível de precisão de dados obtidos. Com o passar do tempo, os equipamentos vão sofrendo com os desgastes do uso, a falta de peças para reposição, o elevado custo de manutenção e a carência de profissionais competentes para operá-los ou consertá-los. Novos equipamentos são lançados no mercado com mais funcionalidades e a substituição dos antigos se torna um processo natural e contínuo.

Marta Lourenço e Samuel Gessner (2012) classificam o fluxo de vida dos instrumentos científicos em três estágios: o primeiro corresponde ao momento onde um instrumento é adquirido para uma finalidade específica e é usado de forma regular; o segundo se inicia a partir do momento em que o referido instrumento é considerado obsoleto, sendo substituído por outro mais moderno; e o terceiro corresponde à mudança de local do instrumento, normalmente para um depósito, onde ele é considerado inútil e seu destino é o descarte. Para os autores, esse processo é dinâmico, complexo e nem sempre linear. Muitos instrumentos podem sair do uso regular direto para o descarte, ou mesmo estarem no “limbo”, como atribuem ao segundo estágio, e serem modificados para o mesmo propósito (ou um propósito diferente) no primeiro estágio. Lourenço e Gessner também apontam os estágios II e III como os momentos onde, normalmente, os museus intervêm para ações de salvaguarda, enfatizando que nesses estágios os instrumentos carregam parte significativa de seus contextos biográficos, mas “documentar biografias pré-museológicas de instrumentos científicos significa coletar o máximo possível de dados brutos abrangentes de todos os três estágios (I, II e III)” e “o museu não tem que interpretar imediatamente esses contextos e significados, mas é responsável por preservar suas evidências materiais e imateriais para uso futuro por pesquisadores e pelo próprio museu” (LOURENÇO; GESSNER, 2012, p.730).

A pesquisa histórica, fundamental para a construção de narrativas biográficas dos objetos musealizados, também se beneficia das informações disponíveis sobre objetos da mesma tipologia em outras instituições de memória, principalmente quando as informações no local de origem são escassas.

Não pretendemos nesse trabalho analisar as informações levantadas em outras instituições, mas mapear de forma preliminar os locais e a quantidade de dados disponíveis sobre os objetos foi de extrema importância para termos o conhecimento de que outras instituições de memória também preservam exemplares do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU, oportunizando a continuação de pesquisas sobre ele no futuro.

Buscamos identificar instituições de memória, tanto no Brasil quanto no exterior, que tivessem preservados sob sua guarda microscópios eletrônicos do mesmo modelo disponível no acervo museológico da Fiocruz. Foi realizada uma pesquisa exploratória em ambiente virtual, a partir do termo em inglês *electron microscope*, seguido do modelo EMU e da marca *Radio Corporation of America* ou pela forma abreviada RCA. Fizemos contato através de correspondência eletrônica com as instituições, que encaminharam a demanda de pesquisa aos profissionais responsáveis pelas coleções onde os microscópios estão inseridos. As

informações variam em quantidade e qualidade, de acordo com a documentação existente nos locais ou a disponibilidade dos profissionais em ter acesso a elas. Foram encontrados 6 microscópios, sendo 4 deles em diferentes instituições nos EUA e 2 no Canadá, numa mesma instituição, conforme apresentamos a seguir, separados pelo nome da instituição de guarda.

### ***Benton County Historical Society (EUA)***

O primeiro microscópio eletrônico da *Oregon State University* foi o modelo EMU-2D fabricado pela *Radio Corporation of America*, adquirido para o Departamento de Física da universidade e utilizado para pesquisas relacionadas à Segunda Guerra Mundial. Poucos anos depois ele foi transferido para o Departamento de Zoologia. No início da década de 1960 ele foi realocado, neste mesmo departamento, para o Laboratório de Microscopia Eletrônica, sendo disponibilizado para a seleção de membros do corpo docente e alunos de pós-graduação. Na década de 1990 o microscópio foi entregue à *Benton County Historical Society*.<sup>10</sup>

A Benton County Historical Society é uma corporação sem fins lucrativos que preserva a cultura material e intelectual do Condado de Benton (Oregon, EUA), adquirindo e cuidando de coleções significativas que ilustram e interpretam a história local e sua relação com o mundo.<sup>11</sup>

O microscópio eletrônico de transmissão EMU-2D fez parte do acervo do *Horner Museum*, localizado no campus da *Oregon State University*, até 1995, ano em que o museu foi fechado devido a cortes no orçamento da universidade. A *Benton County Historical Society* salvou a coleção e incorporou aos seus próprios acervos, em um depósito construído para esse fim.<sup>12</sup>

A partir do contato realizado com a referida instituição para essa pesquisa, Mark Tolonen, responsável pela curadoria das exposições, informou que atualmente o microscópio está acondicionado em reserva técnica. Na Figura 19 é possível observar o microscópio EMU-2D no ambiente de guarda.

---

<sup>10</sup> Ver: Oregon State University. Disponível em:  
<<https://emfacility.science.oregonstate.edu/History/EM/EMU2B>>

<sup>11</sup> Ver: Benton Country Museum. Disponível em:  
<http://www.bentoncountymuseum.org/index.php/about/mission-history/>

<sup>12</sup> <http://www.bentoncountymuseum.org/index.php/about/directors-welcome/>

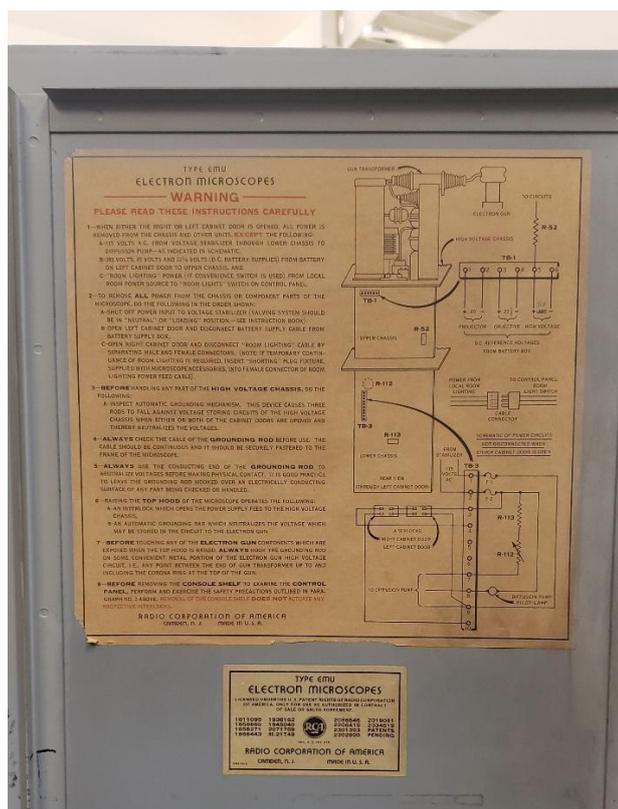


**Figura 19** – Primeiro microscópio eletrônico da Oregon State University, modelo EMU-2D. Acervo Benton County Historical Society. Fotos: Mark Tolonen.

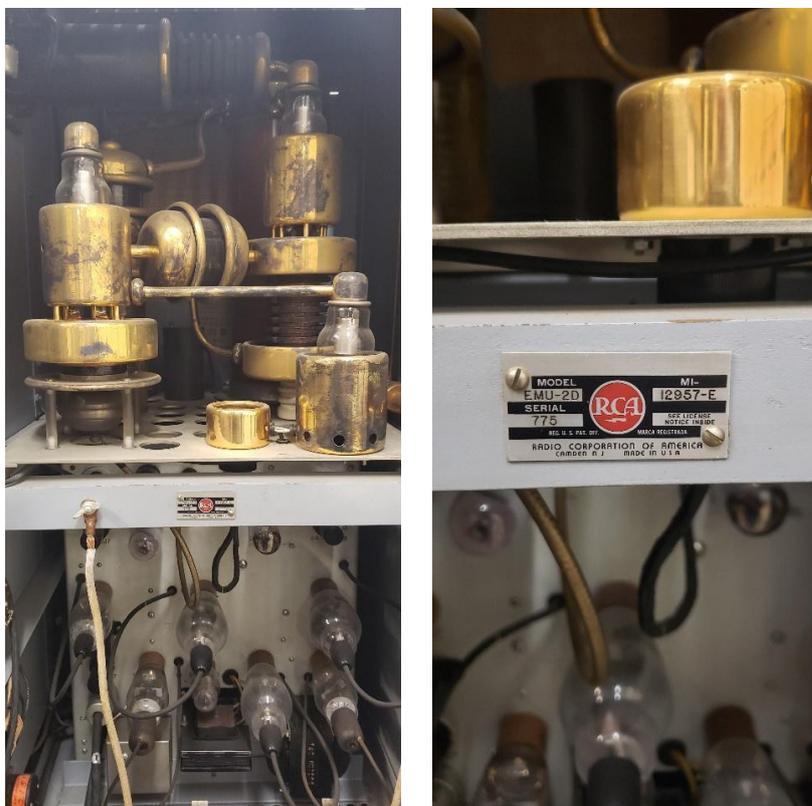
O microscópio encontra-se em boas condições de conservação, com informações do fabricante e componentes estruturais preservados, conforme observamos nas Figuras 20, 21 e 22.



**Figura 20** – Detalhe frontal do painel de controle do microscópio. Acervo Benton County Historical Society. Foto: Mark Tolonen.

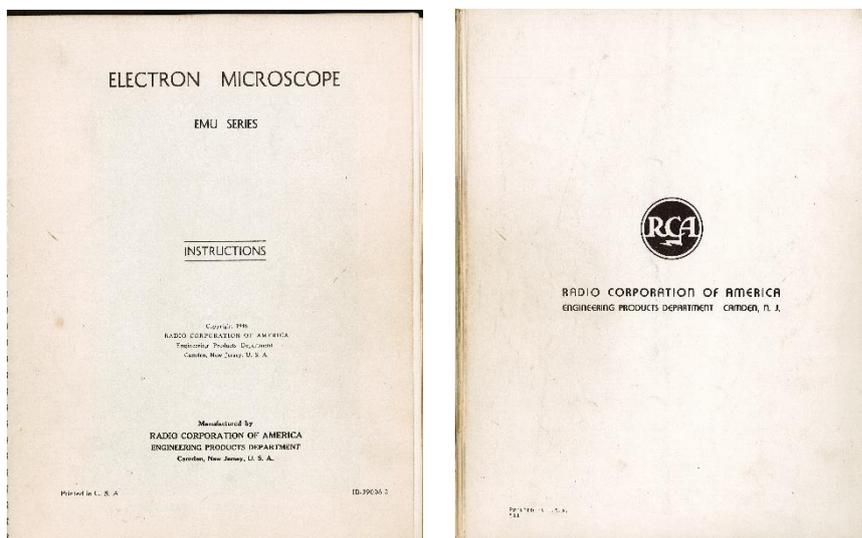


**Figura 21** – Detalhe interno de etiqueta do fabricante. Acervo Benton County Historical Society. Foto: Mark Tolonen.

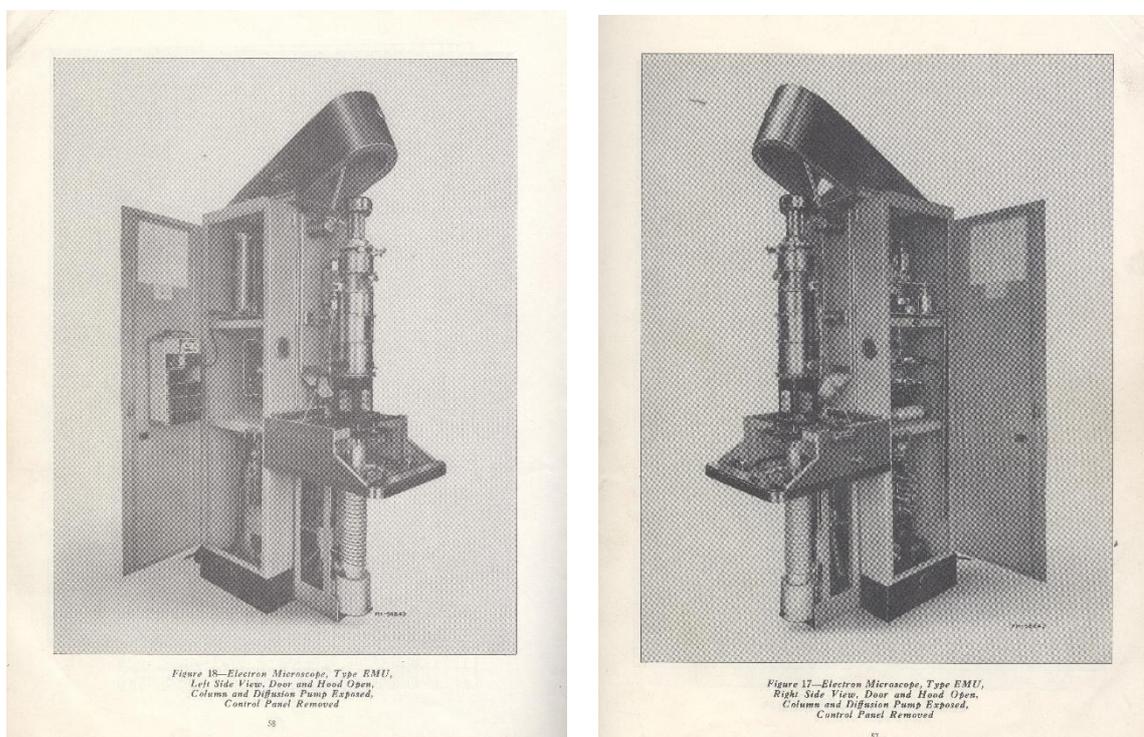


**Figura 22** – Detalhes dos componentes internos. Acervo Benton County Historical Society. Fotos: Mark Tolonen.

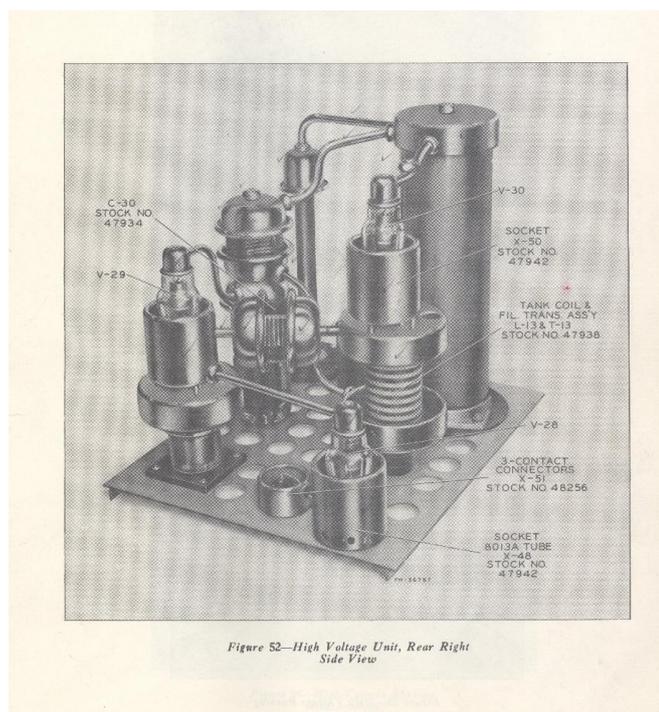
Juntamente com o microscópio, a Benton County Historical Society preserva o manual do fabricante (Figuras 23, 24 e 25), importante documento onde podem ser vistas informações sobre os componentes do microscópio, especificações técnicas, bem como orientações de montagem e uso do equipamento.



**Figura 23** – Capa e contracapa do manual do fabricante. Acervo Benton County Historical Society. Fotos: Mark Tolonen.



**Figura 24** – Ilustrações internas do manual do fabricante, onde é possível observar os componentes internos a partir das laterais abertas. Acervo Benton County Historical Society. Fotos: Mark Tolonen.



**Figura 25** – Ilustração interna do manual do fabricante, onde é possível observar detalhes de parte dos componentes internos do microscópio. Acervo Benton County Historical Society. Foto: Mark Tolonen.

### **EM Museum – Georgia Electron Microscopy – University of Georgia (EUA)**

O *Georgia Electron Microscopy* (GEM) é um laboratório vinculado à Universidade da Georgia (EUA), que oferece tanto à universidade quanto à comunidade científica em geral serviços de imagem e análise nas áreas de biologia, química, ciências biomédicas, nanotecnologia, biologia vegetal, geologia, ciência dos materiais, têxteis, arqueologia, ciência alimentar, agricultura e física, além de atividades de consultoria e formação. Desde 2004, o GEM tem como diretor o Dr. John Shields e a Dra. Tina Salguero exerce a função de Diretora Acadêmica.<sup>13</sup>

Criado em 1969, o GEM foi inicialmente conhecido como *Central EM Lab e Center for Advanced Ultrastructural Research*. Antes de 1969, vários microscópios eletrônicos foram usados por diferentes departamentos da universidade. O Dr. Jerome Paulin, diretor do Central EM Lab entre 1984 e 1993, coletou microscópios eletrônicos mais antigos e outros equipamentos usados por esses departamentos que, posteriormente, passaram a fazer parte da

<sup>13</sup> Ver: Georgia Electron Microscopy. Disponível em: <https://gem.uga.edu/about/>

coleção do *EM Museum*, criado em homenagem ao Dr. Paulin e sua paixão pela microscopia eletrônica.<sup>14</sup>

Entre os microscópios do *EM Museum* encontramos um RCA modelo EMU-2E em boas condições de conservação, conforme podemos observar na Figura 26.



**Figura 26** – Microscópio eletrônico de transmissão RCA modelo EMU-2E do EM Museum, na Georgia University. Disponível em: <<https://gem.uga.edu/electron-microscopy-museum/>> Acesso em: 24 mai. 2020.

### **Ingenium – Canada’s Museums of Science and Innovation (Canadá)**

*Ingenium – Canada’s Museum of Science and Innovation* é uma organização colaborativa que reúne três museus: *Canada Agriculture and Food Museum*, *Canada Aviation and Space Museum* e *Canada Science and Technology Museum*.<sup>15</sup> Este grupo administra o *Ingenium Centre*, uma instalação de última geração que possui quase 36.000 metros quadrados, distribuídos por 4 andares. O prédio abriga mais de 85.000 artefatos tridimensionais, quase dois milhões de artefatos bidimensionais, 800 metros de arquivos, um instituto de pesquisa, laboratórios de conservação, oficinas e espaços de trabalho.<sup>16</sup>

Entre os artefatos tridimensionais estão dois microscópios eletrônicos RCA, sendo um do modelo EMU-1 e um EMU-2B. As Figuras 27 e 28 são as únicas imagens disponíveis desses microscópios remotamente, não sendo possível, portanto, avaliar seu estado de conservação. Através de contato realizado com a instituição, o curador assistente Michel

<sup>14</sup> *Idem*. Disponível em: <https://gem.uga.edu/electron-microscopy-museum/>

<sup>15</sup> Ver: Ingenium Canadá. Disponível em: <https://ingeniumcanada.org/about-ingenium>

<sup>16</sup> *Idem*. Disponível em: <https://ingeniumcanada.org/centre>

Labrecque informou que, devido à suspensão do trabalho presencial temporariamente, as demais imagens desses itens não estão acessíveis, mas é possível visualizar as fichas digitais dos microscópios com algumas informações sobre eles.



**Figura 27** – Microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-1. Acervo Ingenium – Canada's Museum of Science and Innovation.<sup>17</sup>



**Figura 28** – Microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2B. Acervo Ingenium – Canada's Museum of Science and Innovation.<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Idem. Disponível em: <<https://ingeniumcanada.org/ingenium/collection-research/collection-item.php?id=1972.0614.001>>. Acesso em: 24 mai. 2020.

Na ficha do microscópio EMU-1 encontramos a informação de que ele possui 71 partes e que foi usado na empresa NRC no início dos anos 1940, mas não conseguimos a informação sobre a qual empresa essa sigla se refere. Na ficha do microscópio EMU-2B consta que ele possui 29 partes e foi usado durante 20 anos na empresa Alcan, em Kingston, cidade da província canadense de Ontário. A empresa fabricante de alumínio foi fundada em 1902 como *Northern Aluminum Company*, renomeada como *Aluminum Company of Canada* em 1925 e, posteriormente, recebeu os nomes de Alcan em 1945 e Alcan Aluminum em 1966.<sup>19</sup>

### Science Museum Group (Reino Unido)

O *Science Museum Group* é um grupo formado por cinco museus de ciências: *Science Museum*, *Science Media Museum*, *Science Industry Museum*, *Railway Museum* e *Locomotion*.

Através do contato realizado com Selina Hurley, curadora da coleção sobre medicina do *Science Museum Group*, recebemos algumas informações sobre o microscópio eletrônico de transmissão RCA modelo 2B pertencente ao acervo do grupo.

De acordo com Selina, este microscópio esteve em exibição entre 1980 e 2015 na galeria *Glimpses of Medical History* que, através de uma sequência de dioramas, mostrava diversos encontros ao longo da história entre médico e paciente, com instrumentos e técnicas médicas em seu contexto de uso.<sup>20</sup> O microscópio eletrônico de transmissão estava na cena 24 intitulada “Um laboratório bacteriológico em 1955”. Essa galeria, inaugurada em 10 de dezembro de 1980, passou a trazer para o Science Museum os temas de medicina e pesquisa biomédica e foi uma das duas galerias formadas a partir da transferência por empréstimo de longo prazo para o Science Museum de itens da coleção do museu de Sir Henry Wellcome. A partir de 2015 a galeria foi fechada para novos usos.

Na Figura 29, podemos observar parte da cena 24, onde estava exposto o microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2B na galeria *Glimpses of Medical History*.

---

<sup>18</sup> Idem. Disponível em: <<https://ingeniumcanada.org/ingenium/collection-research/collection-item.php?id=1970.0405.001>>. Acesso em: 24 mai. 2020.

<sup>19</sup> <http://jermalism.blogspot.com/2012/01/abandonment-issus-alcan-aluminum.html#:~:text=During%20the%20first%20world%20war,Canadian%2C%20British%20and%20U.S.%20governments.>

<sup>20</sup> Ver mais em: <<https://blog.sciencemuseum.org.uk/a-new-era-for-medicine-at-the-science-museum/>>.



**Figura 29** – Microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU 2B na cena “Um laboratório bacteriológico em 1955” na galeria Glimpses of Medical History.<sup>21</sup>

Segundo Selina, existe pouca informação sobre a trajetória deste microscópio, provavelmente devido ao fato de que o desenvolvimento das galerias ocorreu enquanto a catalogação de grande parte da coleção do museu de Sir Henry Wellcome ocorria pela primeira vez. Sabe-se que o microscópio foi doado à coleção Wellcome em 1971, pelo Animal Virus Research Institute, hoje chamado Pirbright Institute.

<sup>21</sup> Disponível em: <[https://artsandculture.google.com/streetview/science-museum-level-4/wwHAKiSEwLytA?sv\\_lng=-0.1745096973967861&sv\\_lat=51.49753142505609&sv\\_h=140.59074675344993&sv\\_p=-7.307647609733962&sv\\_pid=jb7T1dHflwovmrZNTbEGIg&sv\\_z=0.5352108757679465](https://artsandculture.google.com/streetview/science-museum-level-4/wwHAKiSEwLytA?sv_lng=-0.1745096973967861&sv_lat=51.49753142505609&sv_h=140.59074675344993&sv_p=-7.307647609733962&sv_pid=jb7T1dHflwovmrZNTbEGIg&sv_z=0.5352108757679465)>. Acesso em: 20 dez. 2020.

## CAPÍTULO 3

## **CAPÍTULO 3: O microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C na Fiocruz**

### **3.1 O primeiro microscópio eletrônico do Instituto Oswaldo Cruz**

Oswaldo Cruz, enfrentando a limitação de verbas numa instituição de pesquisa de ampla atuação em diversas especialidades, percebeu que era muito dispendioso adquirir equipamentos duplicados, tendo alguns um alto custo e usados apenas ocasionalmente por um ou outro investigador. Assim sendo, decidiu reunir no andar térreo do edifício central do Instituto Oswaldo Cruz (o Pavilhão Mourisco) toda a maquinária pesada e aparelhagem que pudesse ser utilizada por todos os laboratórios, incluindo também geradores de energia elétrica, necessários no início do século XX. Em outro pavimento, montou uma sala com as mais modernas balanças de precisão, seguindo a mesma proposta. Com o passar dos anos, a ideia foi sendo abandonada e os pesquisadores passaram a receber equipamentos de alto custo para uso individual (FONSECA FILHO, 1974).

Quando Olympio da Fonseca Filho assumiu a direção do Instituto Oswaldo Cruz, em 1949, decidiu retomar a proposta de Oswaldo Cruz e instalar um serviço geral de aparelhos, onde seriam alocados, prioritariamente, os de uso mais restrito e de custo mais elevado. Além de otimizar o uso dos equipamentos, Fonseca Filho buscou fornecer ao Instituto o que havia de melhor e mais moderno em tecnologia para a pesquisa. Esse serviço foi chefiado pelo químico Dr. Humberto Cardoso (FONSECA FILHO, 1974).

Na década de 1940 a microscopia eletrônica era uma importante e promissora técnica de investigação biológica, portanto, concluiu a diretoria do Instituto, seria necessário adquirir um microscópio eletrônico para o serviço de aparelhos, bem como preparar um grupo de técnicos competentes. Foi solicitado a José Carneiro Felipe, um dos mais conceituados técnicos do Instituto nas áreas de física e química, que estudasse qual seria o microscópio eletrônico mais indicado para o Instituto (FONSECA FILHO, 1974).

Um microscópio eletrônico já tinha sido oferecido como presente ao Instituto por Henrique Lage “na época do Estado Novo”, como aponta a referência, mas a falta de recursos técnicos para fazê-lo funcionar adequadamente fez com que o aceite fosse protelado, até que o falecimento do doador resolveu a questão (FONSECA FILHO, 1974).

Em 28 de agosto de 1946, o ministro da Educação e Saúde Ernesto de Sousa Campos, acompanhado por um grupo de cientistas, médicos e autoridades, inaugurou no primeiro andar do Ministério da Educação, atual Palácio Gustavo Capanema, no Rio de Janeiro, uma exposição organizada pela empresa RCA Victor do microscópio eletrônico de sua fabricação.

Sousa Campos demonstrou grande interesse pelo equipamento, permanecendo mais de duas horas observando seu funcionamento. A RCA Victor expediu convites a diversas autoridades e pessoas interessadas para que pudessem, em grupos, observar a demonstração do microscópio (DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 29 ago. 1946). Na Figura 30, Sousa Campos observa um microscópio modelo EMU em exposição.

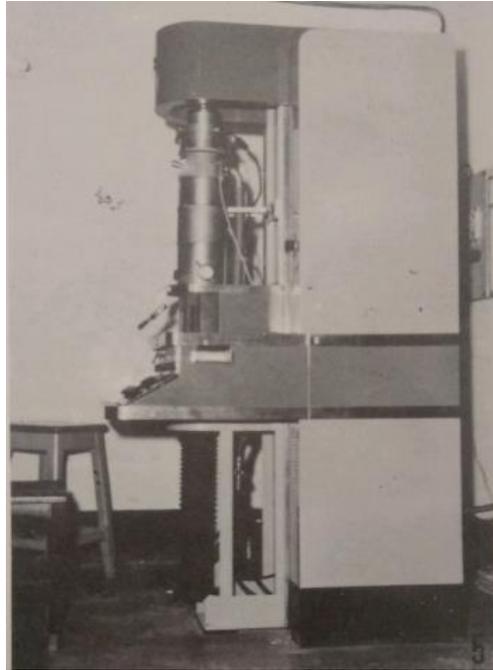


**Figura 30** – O ministro da Educação e Saúde Sousa Campos observa o funcionamento do microscópio eletrônico de transmissão RCA Victor (DIÁRIO DA NOITE, 30 ago. 1946, p. 2).

Levando em consideração os problemas de assistência técnica e manutenção do microscópio eletrônico, a diretoria do Instituto Oswaldo Cruz optou pela aquisição de um modelo do tipo de transmissão da marca RCA Victor, por um valor um pouco inferior a 500 mil cruzeiros antigos. Algumas dificuldades, porém, foram enfrentadas até que fosse possível a compra do microscópio. O governo dos Estados Unidos cobrava garantias em relação a quem utilizaria o aparelho e o Departamento Administrativo do Serviço Público no Brasil (DASP) deu parecer contrário à aquisição do microscópio, alegando haver disponíveis outros modelos de custo inferior. A resposta do então diretor do Instituto foi a de não dever satisfações a outro país das pesquisas realizados no Brasil e que o DASP não tinha técnico competente para julgar uma decisão do Instituto (FONSECA FILHO, 1974).

Com o propósito de buscar apoio para a decisão de compra do microscópio, Fonseca Filho consultou Álvaro Alberto da Motta e Silva, idealizador e primeiro presidente do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) e foi ele o responsável pela decisão final,

aconselhado por Carneiro Felipe, a quem ouvia muito (FONSECA FILHO, 1977). Na Figura 31, observamos o microscópio eletrônico já instalado no Pavilhão Mourisco.



**Figura 31** – Microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C do IOC, instalado no térreo do Pavilhão Mourisco (BARTH, 1990, p. 67).

Em entrevista realizada em 1977, Fonseca Filho diz ter comprado o microscópio eletrônico de uma firma alemã que deu garantia de manutenção, mas o microscópio foi vendido pela RCA Victor, uma empresa americana.

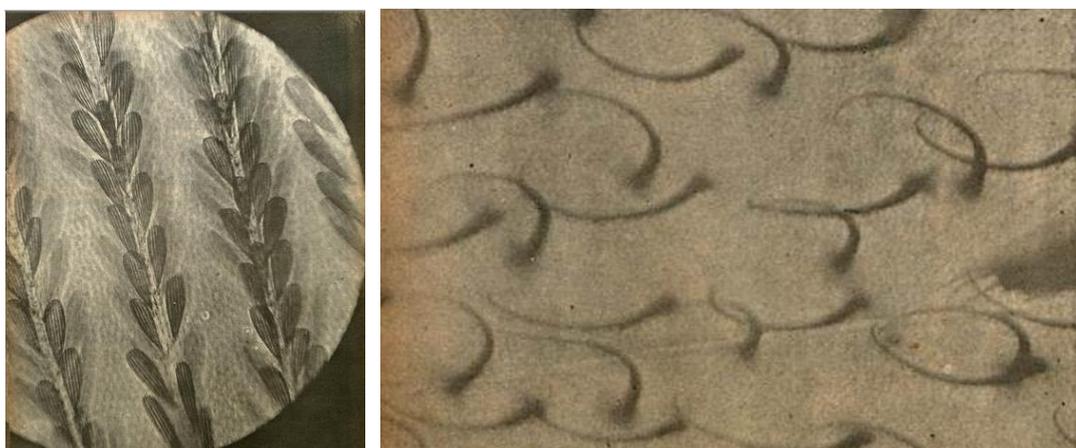
No IOC, diversos técnicos se beneficiaram da utilização do microscópio eletrônico em suas pesquisas: Souza-Araújo estudou o bacilo da lepra; Lejeune de Oliveira publicou trabalhos sobre as características de várias espécies de diatomáceas; Pedro Fontana Junior publicou sobre as estruturas silicosas de plantas superiores; Eduardo Penna Franca e Clotilde Paci estabeleceram novas técnicas para preparo de filmes-suporte para microscopia eletrônica; e Milton Thiago de Mello, Niber da Paz Moreira Silva e Hans Muth estudaram aspectos de bactérias *Proteus vulgaris* (FONSECA FILHO, 1974) e Julio Muniz estudou sobre o parasita produtor da leishmaniose (A NOITE, 5 fev. 1953).

Em 1952, a revista O Cruzeiro publicou uma reportagem de Neiva Moreira e João Martins sobre os pesquisadores de Manguinhos. Uma das imagens na reportagem mostra o microscópio eletrônico do Instituto sendo usado por uma pesquisadora italiana, como podemos observar na Figura 32. Na legenda original, o jornal menciona que o microscópio foi comprado por quinhentos mil cruzeiros.



**Figura 32** – Pesquisadora italiana manipula o microscópio eletrônico de transmissão do Instituto de Manguinhos (MOREIRA; MARTINS, 1952, p. 40).

Na revista *Manchete*, publicada em 1956, a jornalista Eliza de Bonis fala que o Brasil possui nove microscópios eletrônicos, estando quatro no Rio de Janeiro, e compara imagens feitas com os microscópios de luz e eletrônico do Instituto Oswaldo Cruz. Na Figura 33, abaixo, vemos as diferentes imagens produzidas pelos microscópios do Instituto, a partir de uma asa de inseto.



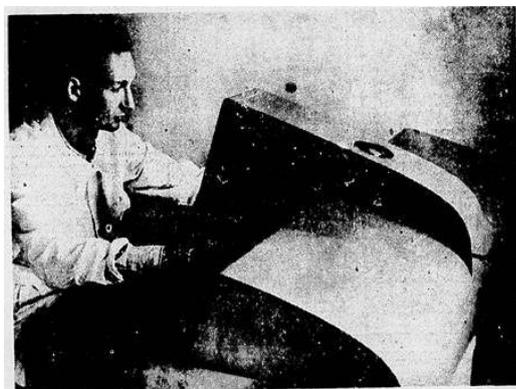
**Figura 33** – Asa de inseto observada em microscópio de luz, à esquerda, com aumento de 850 vezes e, à direita, em microscópio eletrônico, aumentada 5.300 vezes (BONIS, 1956, p. 24-25).

Quando o microscópio eletrônico de transmissão chegou no IOC, em 1950, outros microscópios já estavam em funcionamento no Brasil. Segundo o jornal *Brasil Médico*, de

dezembro de 1946, um microscópio adquirido nos EUA e instalado por técnicos americanos no Gabinete de Exames Periciais<sup>22</sup> (RJ) teria sido o primeiro na América Latina.

Helena de Souza Santos diz que a microscopia eletrônica chegou ao Brasil em 1947<sup>23</sup> a partir das demonstrações realizadas no Rio de Janeiro e em São Paulo pela empresa RCA, onde foram trazidos os modelos de microscópios EMU tipo universal e EMC (modelo de console). A partir de então, segundo a autora, teriam nascidos os laboratórios de microscopia eletrônica da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e do Instituto Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro. Santos menciona também a existência de microscópios eletrônicos em outras instituições, como: um microscópio RCA tipo console da Fundação Andrea e Virginia Matarazzo, na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; um microscópio RCA tipo console do Laboratório da Polícia Técnica do Rio de Janeiro; o primeiro microscópio Siemens do Brasil do Laboratório de Microscopia Eletrônica do Instituto Butantã (fundado em 1952); e um microscópio Philips do Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, adquirido em 1951 (SANTOS, 1990).

Carlos Chagas Filho falou ao jornal A Noite, de 11 de junho de 1955, sobre a existência de cinco microscópios eletrônicos no Brasil em plena atividade, sendo eles: o do Instituto de Ginecologia da Universidade do Brasil (RJ), como podemos ver na Figura 34; um microscópio RCA Victor tipo Universal da Escola Politécnica (SP); um microscópio Siemens do Instituto Butantã (SP); um microscópio RCA do Gabinete de Perícias Técnicas da Polícia Federal (RJ); e um microscópio RCA Victor tipo Universal do Instituto Oswaldo Cruz (RJ). Chagas Filho destaca ainda a superioridade das instalações encontradas no IOC.



**Figura 34** – Microscópio eletrônico do Instituto de Ginecologia da Universidade do Brasil (COSTA, 1948, p. 3).

<sup>22</sup> Acreditamos que “Gabinete de Exames Periciais”, “Laboratório da Polícia Técnica do Rio de Janeiro”, “Gabinete de Perícias Técnicas da Polícia Federal” e “DESP” correspondem à mesma instituição, referenciada de maneiras distintas em cada referência citada.

<sup>23</sup> Os periódicos pesquisados que noticiam as exposições da RCA no Brasil datam de 1946.

O médico Arthur de Siqueira Cavalcanti, em entrevista ao jornal Correio da Manhã, de 18 de março de 1956, informou que no Rio de Janeiro havia seis microscópios eletrônicos, sendo: um no Instituto de Biofísica da Universidade do Brasil; um no Instituto Oswaldo Cruz; dois na Escola Técnica do Exército; um no Hospital Moncorvo Filho; e um no DESP (Polícia Técnica). Ele menciona que o Instituto de Neurologia da Universidade do Brasil em breve também teria o seu microscópio eletrônico. O dr. Arthur de Siqueira Cavalcanti, no cargo de diretor do Banco de Sangue da Prefeitura do Rio de Janeiro, cita os referidos exemplos de instituições que possuem microscópios eletrônicos, buscando corroborar o orçamento da Prefeitura para o ano de 1956 designado para a compra de um microscópio eletrônico para o Serviço de Anatomia Patológica do Hospital Miguel Couto. Essa questão causou inúmeras divergências e os opositores alegavam que o equipamento possuía um preço muito elevado, valor esse que deveria ser revertido para o que mais carecia o hospital: material de consumo. Como justificativa para a compra, dr. Cavalcanti diz que:

o microscópio eletrônico é um instrumento de grande valor científico, e que terá vasta e imediata aplicação nos setores médicos-científicos da Municipalidade, e a sua aquisição será uma conquista que merece calorosos aplausos. O microscópio só não tem aplicação na opinião daqueles que julgam se tratar de uma espécie de luneta astronômica misteriosa. Outras correntes de opinião – frisou – são contrárias à aquisição do importante aparelho. São aqueles que, desconhecendo o assunto, por isso mesmo ou por motivos inconfessáveis não admitem a ideia de sua aplicação na Prefeitura (CORREIO DA MANHÃ, 18 mar. 1956, p. 2).

Os protestos em relação à possibilidade de compra de um microscópio eletrônico para o Hospital Miguel Couto foram publicados em vários jornais da mesma época, mas não conseguimos apurar, afinal, se a aquisição foi ou não concretizada.

De maneira similar, a aquisição do microscópio para o IOC foi bastante questionada. Segundo Fonseca Filho, pessoas interessadas em conquistar postos de direção no IOC, aliadas a um núcleo de agitadores formado desde o tempo de Oswaldo Cruz, fizeram diversos ataques através da imprensa diária, alegando que o microscópio eletrônico teria sido adquirido por um alto preço e que não haveria utilização para ele no Instituto. Contrariando essa ideia, Fonseca Filho defende que o microscópio do IOC foi o primeiro a realmente funcionar no Brasil, apesar de já existirem outros no país, como o da Polícia do Rio de Janeiro, e o da Clínica Ginecológica da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio de Janeiro, sendo este o primeiro trazido ao Brasil, segundo ele (FONSECA FILHO, 1974).

O grupo contrário à aquisição do microscópio eletrônico do IOC afirmava que:

‘o Instituto foi fundado por Oswaldo Cruz para estudar doenças’ e que o dr. Olympio está fazendo grandes despesas com material de que Manguinhos não

depende diretamente. Assim já havendo no Rio o microscópio eletrônico de Arnaldo de Moraes, da Polícia Técnica, da Escola Técnica do Exército e do Instituto de Biofísica da Faculdade de Medicina, resolveu o dr. Olympio importar mais um, para Manguinhos, ao preço de 800 contos, quando em Manguinhos falta verba para as necessidades mais mezinhas (CORREIO DA MANHÃ, 14 mai. 1953, p.1).

Ao mesmo tempo, encontramos também matérias defendendo o Instituto de Manguinhos, ressaltando o seu prestígio internacional para a pesquisa e produção de vacinas. Contrapondo os opositores, a revista Manchete falou sobre o prestígio do Instituto de Manguinhos, comparando-o ao Instituto Pasteur de Paris e ao Instituto Rockefeller de Nova Iorque (MANCHETE, 31 mai. 1952).

### **3.2 A contratação de Hans Muth: condição para o funcionamento do microscópio eletrônico de transmissão do IOC**

Superado o desafio da aquisição do microscópio, era preciso explorar o seu potencial para as pesquisas no Instituto. Não havia ali, porém, quem entendesse sobre o seu funcionamento. Foi então necessário recorrer à RCA Victor, que tratou de enviar um de seus técnicos, Hans Muth, especialista em eletrônica e alto vácuo, que residia no Rio de Janeiro. Segundo Fonseca Filho (1974), para assegurar o funcionamento do microscópio, Hans Muth foi incorporado aos quadros técnicos do Instituto. Carlos Chagas Filho diz que a dificuldade em dispor de serviços técnicos na América do Sul se justifica pelo fato das fábricas produtoras de aparelhagem estarem localizadas nos centros europeus e norte-americanos (A NOITE, 11 jun. 1955).

Engenheiro físico e naturalista alemão, formado pelas Universidades de Halle e Berlim (A NOITE, 04 mar. 1952), Hans Muth foi oficial do exército alemão na guerra de 1914. Se estabeleceu no Brasil em 1927 como representante da empresa Telefunken<sup>24</sup>, no Rio de Janeiro (BARTH, 1990), estudando as comunicações de telefotografia entre a Alemanha e o Rio de Janeiro (RADIOCULTURA, 15 jan. 1929). Serviu na Marinha brasileira como técnico de rádio, neste mesmo ano, e em 1930 ingressou como professor contratado na Escola Técnica do Exército. Em 1937 naturalizou-se brasileiro (CORREIO DA MANHÃ, 07 fev. 1943).

---

<sup>24</sup> TELEFUNKEN Gesellschaft für drahtlose Telegraphie mbH, empresa alemã fundada em 1903, pioneira no desenvolvimento de técnicas para transmissão de informação sem fio.  
<<https://telefunken.com/company/?anchor=history>>

Hans Muth morava em uma antiga casa, no número 863 da Rua Almirante Alexandrino, em Santa Teresa (CORREIO DA MANHÃ, 07 fev. 1943). As Figuras 35 e 36 nos mostram um pouco sobre as características externas dessa casa.



**Figura 35** – Vista externa da casa de Hans Muth, em Santa Teresa (DIÁRIO DA NOITE, 28 mar. 1942, p.1).



**Figura 36** – Vista externa da casa de Hans Muth, em Santa Teresa (MANCHETE, 20 out. 1956, p. 55).

O técnico alemão, um homem gentil e educado, residia nesta casa com sua família e também com animais exóticos. Possuía aranhas caranguejeiras domesticadas (Figura 37), uma enorme jiboia vivia debaixo de uma cama, e na sala, em cima de um armário, havia uma cabeça miniatura original de um índio (Figura 38), sob uma campânula de vidro (BARTH, 1990).



**Figura 37** – Uma das aranhas de Hans Muth (MANCHETE, 20 out. 1956, p. 57).



**Figura 38** – Cabeça miniatura original de um índio, da coleção particular de Hans Muth (MANCHETE, 20 out. 1956, p. 59).

Hans Muth tinha hábitos curiosos. Por vezes era visto chamando as cobras para dentro de casa e elas o seguiam como cães domésticos. Um boato espalhou-se pela vizinhança de que ele era um terrível feiticeiro e usava seus bichos para realizar bruxarias (MANCHETE, 20 out. 1956).

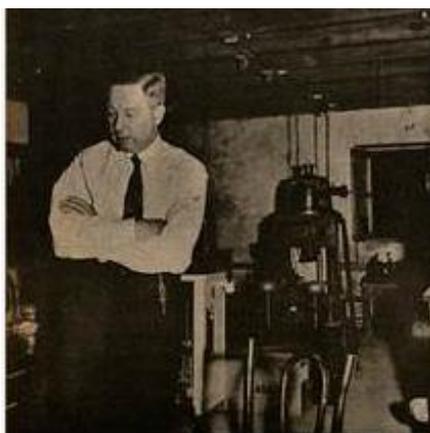
A área da Ciência Natural que mais interessava a Hans Muth era a entomologia (BONIS, 1956). Dizia preferir os insetos ao convívio com os homens (A NOITE, 04 mar. 1952), e demonstrava nessa relação uma profunda admiração.

Tudo os insetos já fizeram – exceto escrever livros, inventar religiões, fabricar aparelhos complicados, ouvir música – que para mim é um conjunto de sons ridículos – tudo quanto o homem faz, os insetos já fizeram muito melhor. Apenas não conseguiram desenvolver todos seus sentidos, especializaram-se em alguns. E já que falamos em instrumentos, que são eles? Tão somente elocubrações físicas destinadas a suprir nossos sentidos de falhas morfológicas (A NOITE, 4 mar. 1952, p. 13).

Na sua instigante residência, o porão era o local mais importante. Lá estava instalado um grande e completo laboratório de rádio. Foram encontradas diversas publicações nos periódicos pesquisados relatando a curiosidade dos jornalistas sobre esse laboratório. Quando percebia que estava sendo observado, Hans Muth os convidava a entrar e conhecer as instalações, informando que “tinha licença para possuir uma estação de rádio em caráter experimental” e “que poderia falar com qualquer parte do mundo, a qualquer hora, mas não o faria por ser um brasileiro de alma e coração, e que jamais trairia sua pátria adotiva” (DIÁRIO DA NOITE, 02 jun. 1944, p. 8).

Havia a desconfiança de que tão grandiosa tecnologia fosse usada para espionagem alemã. No dia 28 de março de 1942 o jornal Diário da Noite noticiou que a Polícia Política apreendeu diversas estações de rádio transmissão, num processo de desarticulação da maior rede de espionagem da América Latina da época. Essa ação incluiu a estação instalada na casa de Hans Muth, que também foi preso, acusado de ser o responsável por construir os aparelhos de rádio transmissão para os agentes espões (CORREIO DA MANHÃ, 07 fev. 1943). No julgamento do processo, ocorrido no dia 06 de outubro de 1943, havia 128 acusados. Entre os 14 condenados, Hans Muth recebeu a sentença de 25 anos de prisão (CORREIO DA MANHÃ, 07 out. 1943). Porém, no dia 29 de outubro de 1943, o Tribunal reformou a sentença de 1ª instância e absolveu Hans Muth, entre outras resoluções (DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 30 out. 1943). Em liberdade, Hans Muth voltou a atuar como técnico de rádio (DIÁRIO DA NOITE, 05 fev. 1948).

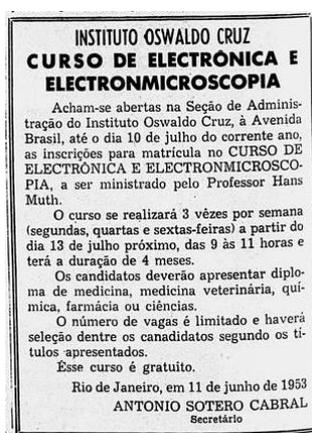
Mesmo anos depois de ser absolvido, Hans Muth ainda recebia visitas motivadas por desconfianças em relação ao seu laboratório. O jornal Diário da Noite, publicado em 05 de fevereiro de 1948, noticiou que jornalistas estiveram na sua residência, acompanhados de um agente do serviço de contraespionagem dos Estados Unidos. Em seu laboratório, Hans Muth também possuiu um dos poucos microscópios eletrônicos existentes no Brasil e foi considerado como uma das maiores autoridades em física aplicada em biologia (A NOITE, 04 mar. 1952). Na Figura 39, observamos Hans Muth no laboratório em sua casa e alguns de seus equipamentos.



**Figura 39** – Hans Muth no laboratório em sua residência, onde podemos ver alguns de seus equipamentos (MANCHETE, 20 out. 1956, p. 56)

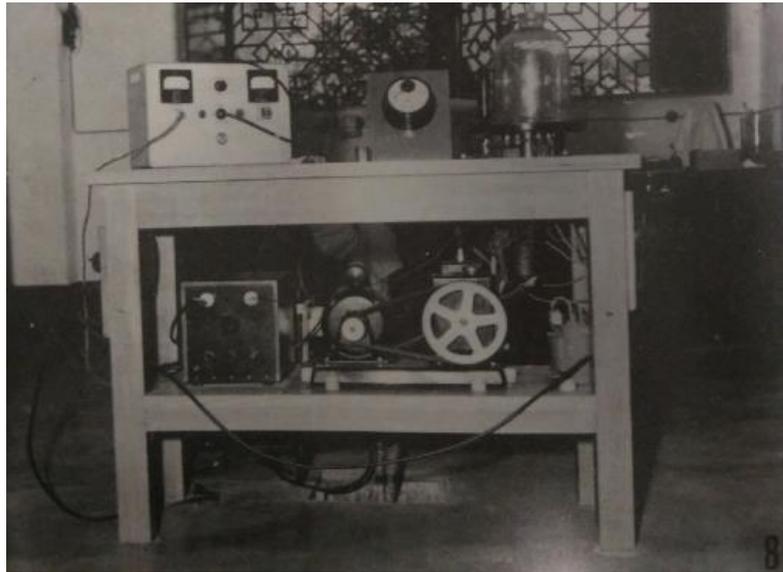
Em 1947, participou como engenheiro da RCA Victor no primeiro curso sobre microscopia eletrônica realizado no Rio de Janeiro, na Faculdade Nacional de Filosofia da Universidade do Brasil. O curso incluiu tanto aulas teóricas, realizadas na Faculdade de Filosofia, quanto práticas, nos laboratórios da Seção de Química Legal do Gabinete de Exames Periciais, que possuía um dos poucos microscópios eletrônicos existentes na América do Sul, e buscou compreender as aplicações do microscópio eletrônico à física, química, biologia e metalografia (A NOITE, 07 out. 1947). De acordo com Barth (1990) diversos pesquisadores do IOC participaram desse curso.

Em setembro de 1951, já como técnico do IOC, Hans Muth ministrou um segundo curso (BARTH, 1990). Encontramos a notícia de outro curso realizado no IOC, em 1953 (Figura 40), o que nos permite perceber a intenção de uso do microscópio eletrônico também com a finalidade de formação profissional.



**Figura 40** – Anúncio no jornal sobre a realização do Curso de Eletrônica e Eletromicroscopia no IOC (ÚLTIMA HORA, 16 jun. 1953, p. 6).

Nos primeiros anos de funcionamento do microscópio no IOC, havia muitas dificuldades para a preparação de amostras adequadas devido à inexistência de um ultramicrótomo. Hans Muth, buscando aprimorar a qualidade das amostras, construiu um ultramicrótomo e também um evaporador de metais (Figura 41). Ele mesmo também fabricava peças de reposição para o microscópio (BARTH, 1990).



**Figura 41** – Evaporador de metais construído por Hans Muth no Instituto Oswaldo Cruz (BARTH, 1990, p. 68).

Através de observações feitas a partir do microscópio eletrônico de transmissão do IOC, Hans Muth contribuiu para a realização de trabalhos de diversos pesquisadores, como Lejeune de Oliveira Pedro Fontana e Rudolph Barth, além de auxiliar o trabalho de preparo de filmes-suporte desenvolvido por Eduardo Penna Franca e Clotilde Paci (MACHADO, 1990).

Hans Muth precisava operar o microscópio eletrônico de transmissão fora do horário oficial de trabalho, devido a instabilidades na tensão elétrica causadas pelo funcionamento do elevador do Pavilhão Mourisco, onde ficava o serviço de aparelhos, que impossibilitavam estabilizar o microscópio (BARTH, 1990). Segundo Machado (1990), Muth usava o microscópio sempre das 5 às 8 horas da manhã, para evitar a perturbação na estabilidade da imagem. Na Figura 42 observamos o técnico Hans Muth operando o microscópio eletrônico de transmissão no IOC.



**Figura 42** – Hans Muth utilizando o microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU 2C no Instituto Oswaldo Cruz (BONIS, 1956, p. 24).

Em 1960, devido à falta de recursos para manter a contratação de Hans Muth, o técnico foi dispensado. Não havendo no Instituto pessoa qualificada para fazer funcionar o microscópio, sua utilização foi interrompida, terminando assim a primeira fase da microscopia eletrônica no IOC (BARTH, 1990).

### **3.3 Do descarte ao destaque: a incorporação do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C ao acervo museológico da Fiocruz e sua relevância para a memória institucional**

A importância dos acervos de ciência e tecnologia, dos quais fazem parte as coleções museológicas da Fundação Oswaldo Cruz, vêm se destacando no cenário museológico nos últimos anos. Este fato pode ser evidenciado pelo recente reconhecimento do papel dos museus enquanto espaços capazes de trazer novas abordagens e produção de conhecimento para os artefatos que são testemunhos dos processos científicos.

A preservação de objetos de C&T na Fiocruz se faz presente desde suas primeiras décadas de funcionamento, com a criação do Museu Oswaldo Cruz, pela ocasião da morte do pioneiro da instituição em 1917. Inicialmente destinado à veneração da memória de Oswaldo Cruz, passou a preservar seus objetos pessoais e de trabalho, em moldes semelhantes aos já utilizados para cultuar outras figuras ilustres da ciência como no Instituto Pasteur, na França e no Instituto Robert Koch, na Alemanha, após o falecimento dos seus respectivos patronos (NOGUEIRA; ROCHA, 2018).

Nas décadas posteriores, além dos objetos deixados por Oswaldo Cruz e doados por sua família, este museu também passou a reunir instrumentos e equipamentos descontinuados

das rotinas dos antigos laboratórios. Segundo Nogueira e Rocha (2018), aos poucos, objetos como microscópios, balanças, estufas, micrótomos, mobiliários e vidrarias foram substituídos por equipamentos mais modernos. Muitos equipamentos antigos passaram a ser expostos como parte integrante do museu. A presença desses objetos no Museu Oswaldo Cruz, escolhidos como representativos do trabalho da instituição indicam que, com o passar das décadas, este lugar passou a ser reconhecido pelos funcionários como um espaço legítimo para abrigar itens que testemunhassem o desenvolvimento das atividades técnico-científicas do Instituto Oswaldo Cruz.

Ainda que de forma orgânica, sem que houvesse naquele momento um planejamento ou política institucional voltada para as questões do patrimônio, aquele espaço passou a ser reconhecido como local legítimo da memória institucional, com o papel de organizar uma narrativa do passado a partir da formação de uma coleção de caráter histórico.

A partir da década de 1970, com a criação da Fundação Oswaldo Cruz, antes chamada de Fundação de Recursos Humanos para a Saúde<sup>25</sup>, observou-se uma preocupação na reorganização deste museu, ao reconhecer a necessidade de tratamento específico dos acervos tridimensionais que, até aquele momento, estavam sob os cuidados da biblioteca da Instituição. O desenvolvimento de uma nova proposta museológica partiu da preocupação com a disposição dos objetos que deveriam refletir não mais a ciência do início do século XX, mas as características de uma instituição de ciência atualizada com o seu tempo. Mas para isto necessitava de um corpo técnico profissional.

A reorganização do Museu Oswaldo Cruz abriu oportunidade para a sistematização do trabalho museológico na Instituição. A contratação de museólogos para o quadro de profissionais possibilitou o início do tratamento técnico especializado que incluiu a identificação e inventário das coleções arquivísticas e museológicas. Passou também a contar com uma rotina de visitas públicas e a composição de uma nova museografia para as exposições (NOGUEIRA; ROCHA, 2018).

Além dos procedimentos técnicos, foi iniciado de forma sistemática um projeto amplo de preservação, que envolvia um trabalho de identificação de bens de valor cultural pelas unidades da Fiocruz que pudessem ampliar o escopo do acervo. Galpões distribuídos pelo *campus* de Manguinhos passaram a ser fonte de interesse e objeto de um olhar aguçado para a patrimonialização da ciência e tecnologia. Este olhar tinha o objetivo de recuperar da

---

<sup>25</sup> Portal Fiocruz. Linha do tempo. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/linha-do-tempo>>.

alienação peças que pudessem ter valor significativo como testemunho do desenvolvimento dos processos científicos.

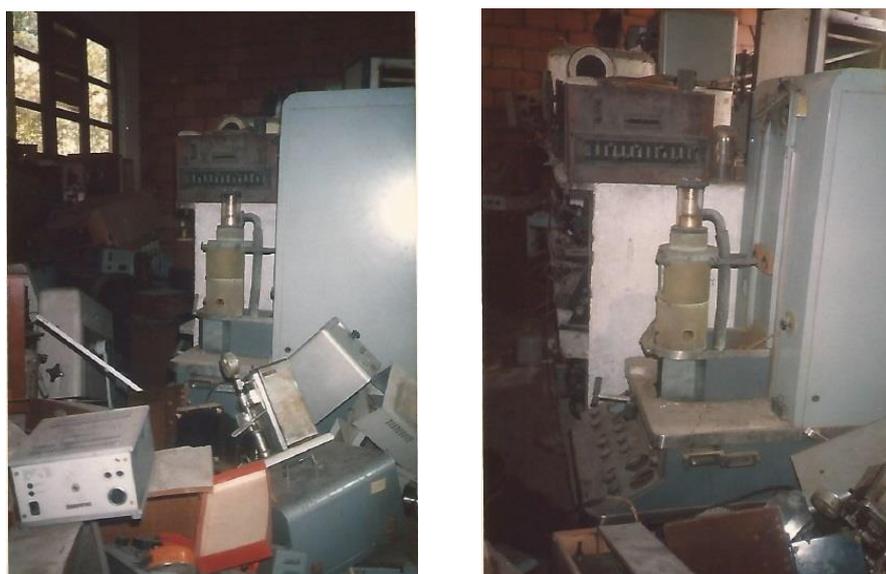
O escopo do acervo, antes pautado na figura de Oswaldo Cruz e das atividades ligadas aos primeiros anos do Instituto, passou a adotar uma narrativa mais ampla baseada na História das Ciências e das Técnicas, dos instrumentos de pesquisa científica, das doenças, das expedições científicas e das unidades da recém-criada da Fundação Oswaldo Cruz (NOGUEIRA; ROCHA, 2018, p.5611).

Os anos 1980, sobretudo no momento da redemocratização do país, foi propício para que instituições públicas também passassem por processos de reestruturações. A revisão da missão institucional, a ampliação de sua infraestrutura e linhas de atuação direcionou parte desse esforço para a reflexão do papel da Fiocruz na história e da memória da saúde pública nacional. A criação da unidade cultural Casa de Oswaldo Cruz (COC), em 1985, ajudou a consolidar a dimensão museológica à medida que ampliou as atividades de pesquisa, a sistematização de ações de preservação do patrimônio histórico da Instituição com políticas de aperfeiçoamento e métodos de divulgação dos acervos voltados para a divulgação científica, direcionado para vários tipos de públicos (SOARES; NOGUEIRA, 2014, p. 235-289). Neste sentido, os desafios impostos por este novo cenário exigiram novas formas de experimentação mais dinâmicas e próximas do público.

Foi neste ambiente favorável que no final dos anos 1980, o microscópio eletrônico de transmissão RCA passou pelo processo de incorporação ao acervo museológico da COC. Ao ter seu uso descontinuado no Instituto Oswaldo Cruz a partir de 1960, o microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C foi retirado do Pavilhão Mourisco, em data desconhecida, e depositado em um dos galpões institucionais.

No contexto de sua participação na produção de um livro sobre o histórico da microscopia eletrônica no Brasil, publicado em 1990 pela Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise - SBMM, a pesquisadora do IOC Monika Barth recuperou as informações sobre o microscópio RCA e sua importância para a memória institucional e o desenvolvimento das técnicas de microscopia no país. O levantamento de informações levou à busca pelos galpões institucionais e a localização do referido equipamento em estado avançado de degradação.

O microscópio foi localizado em 1989, juntamente com outras sucatas oriundas de laboratórios descontinuados, no Pavilhão Lauro Travassos, antigo biotério que assumiu naquele momento a função de galpão de equipamentos destinados à alienação, conforme demonstra a figura 43.



**Figura 43** – Imagens do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C no depósito do Pavilhão Lauro Travassos. Fotos: Monika Barth.

O microscópio eletrônico de transmissão, atualmente sob a guarda da reserva técnica museológica do Museu da Vida, perdeu todos os seus componentes internos ao longo do período em que esteve fora de uso. Peças estruturais externas também foram perdidas, inclusive entre o momento em que foi encontrado no depósito do Pavilhão Lauro Travassos e a transferência para a Casa de Oswaldo Cruz. Podemos observar na figura 44 o microscópio eletrônico, já na reserva técnica do Museu da Vida, sem alguns componentes que podem ser vistos na figura 43. Seu estado de conservação impõe vários desafios para a conservação e usos do objeto. Para além das peças faltantes, o corpo do microscópio está bastante deteriorado e com muita sujeira.



**Figura 44** – Imagens do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C no prédio da reserva técnica museológica do Museu da Vida do ano de 2020. Fotos: Juliana Albuquerque.

Mesmo após um processo de higienização, se exposto ao público isoladamente das informações que justificariam as suas características, comprometeria a leitura cultural deste objeto. No entanto, dada sua importância para a história institucional e da ciência brasileira, sua manutenção como parte do acervo museológico se mantém pertinente como fonte privilegiada para abordar assuntos que fazem parte do cotidiano das atividades científicas. Por isso recuperar a sua biografia se faz ação fundamental para a compreensão do objeto. A precarização de recursos e manutenção de equipamentos que exigem tecnologia avançada ainda é uma realidade para a maioria das instituições científicas brasileiras. A canibalização (troca e aproveitamento de peças para outros equipamentos) é uma atividade ainda comum nos laboratórios que necessitam estender a vida útil dos seus instrumentos de trabalho.

A vinda do microscópio RCA abriu oportunidades para o desenvolvimento da microscopia eletrônica na instituição. O avanço desta *expertise* lançou caminhos para aquisição de novos equipamentos ao longo dos anos 1970 até o atual modelo multiplataforma, aberto ao uso compartilhado destes equipamentos entre laboratórios intra e extra institucionais.<sup>26</sup>

Desta forma, a pesquisa nos aponta que a incorporação deste objeto de C&T foi uma oportunidade privilegiada para a compreensão da sociedade e do meio científico que o produziu. Agora como objeto histórico dentro de acervo museológico, tem oportunidade de ser utilizado como fonte reveladora para a compreensão dos processos científicos. Os desafios para a sua conservação e sua exibição devem considerar sua trajetória, que resultaram as características atuais deste equipamento. O tratamento museológico de objetos de C&T não está isento dos aspectos apontados por Ulpiano Meneses (1994), os objetos devem ser tratados como documentos em que as informações pressupõem forçosamente uma concepção de sociedade, de cultura, de tempo, de espaço e de agentes sociais. Desta forma conclui-se que pesquisar a construção, transformações, usos e funções dos objetos são importantes fontes de reflexão para o campo museológico.

---

<sup>26</sup> Plataforma de Microscopia Eletrônica Ruldolph Barth. Disponível em:  
<http://www.fiocruz.br/ioc/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=345>

### **3.4 Documentando o microscópio eletrônico de transmissão: a preservação através da sistematização das informações sobre o objeto no acervo da Fiocruz**

A documentação museológica constitui ferramenta de extrema importância para a organização e gestão das informações acerca dos objetos nos acervos das instituições de memória. A carência de informações conhecidas e sistematizadas sobre o microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C no conjunto de documentos sobre o acervo da Fiocruz contribuiu para que ele permanecesse décadas em quase completo desconhecimento, apesar de já musealizado, evidenciando que apenas a ação de musealização não garante o avivamento dos objetos nos museus. O trabalho constante de pesquisa produz conhecimento sobre os objetos e oportuniza a realização de outras ações de divulgação, fazendo com que os objetos possam vir a ser conhecidos pelas próprias equipes que o preservam, bem como o público em geral.

Um objeto criado pelo homem ao ser musealizado é ressignificado, assumindo um contexto simbólico, o qual designou-lhe importância. Caberá, então, ao museu as atribuições de conservação, pesquisa e divulgação dos objetos sob sua guarda.

Diversos museus possuem grandes coleções de objetos e organizar todo o conteúdo informacional é uma tarefa bastante complicada.

A documentação de acervos museológicos é 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 [...] as coleções dos museus de fontes de informação em fontes de pesquisa científica ou em instrumentos de transmissão de conhecimento (FERREZ, 1994, p. 65)

As informações podem ser de natureza intrínseca ou extrínseca. As informações intrínsecas de um objeto são aquelas que podem ser observadas a partir das suas propriedades físicas, como o material e a técnica utilizadas na sua confecção, marcas e inscrições, danos ou perdas etc. Já as informações extrínsecas são encontradas em fontes além do objeto, normalmente bibliográficas e documentais, que auxiliam a compreensão de seu uso e histórico, que agregaram importância a este objeto em detrimento de outros.

A documentação museológica visa a gestão eficiente do acervo, para que o máximo de informação sobre cada objeto possa ser reunida de forma normalizada, objetivando a sua recuperação. Para que um sistema de documentação museológica seja eficiente é preciso adotar algumas medidas importantes. As informações acerca dos objetos devem ser registradas de forma clara, exata e o mais completa possível. A ausência de uma informação

pode comprometer a leitura de um objeto. É preciso definir na documentação os campos mínimos de preenchimento obrigatório e, ao mesmo tempo, o número total de campos deve ser ilimitado. Quanto mais informação houver sobre um objeto, melhor será a sua compreensão. A equipe responsável pela documentação deverá elaborar normas e procedimentos para registro, classificação, catalogação e indexação, fazendo o uso do controle de terminologias a partir do uso de vocabulários controlados definidos por listas autorizadas de termos.

É situação comum que os objetos cheguem aos museus carentes de informação, seja pela dissociação dos documentos relacionados (que pode ocorrer antes ou durante o processo de transferência para o museu) ou pela perda ao longo do tempo, consequência do acúmulo desordenado de aquisições por parte das instituições e pela má conservação desses documentos que, tendo muitas vezes o papel como suporte, deterioram-se com facilidade caso não sejam armazenados de maneira adequada.

Bases de dados informatizadas auxiliam a gestão de informação, facilitam o trabalho diário dos profissionais de museus e são mecanismos que proporcionam acessibilidade do público em geral às coleções, desde que essas bases estejam disponibilizadas em território *web*. Caso contrário, a pesquisa só será possível na própria instituição onde o sistema está instalado ou a partir do acesso à documentação produzida em papel.

No contexto da segurança dos bens musealizados, o conteúdo informacional dos objetos auxilia na gestão do acervo dentro na instituição, identificando o seu local de guarda ou local de exposição para que possa ser monitorado periodicamente, ou fora da instituição nos casos de empréstimo. Um aspecto bastante importante também diz respeito à procedência e histórico dos objetos. Muitos objetos, principalmente no passado, em consequência das grandes guerras, foram espoliados e, posteriormente, incorporados às coleções dos museus. A ausência de documentação comprobatória de propriedade gera um embate entre ambas as partes: o museu, que tem dificuldade de se certificar da procedência do objeto, e o proprietário (ou herdeiros) que tentam recuperar seus bens, mas legalmente não possuem registros que comprovem seu direito de posse. Para tentar impedir que fatos como esse ocorram, encontramos como parte das diretrizes do Código de Ética do ICOM para Museus (2008) as seguintes orientações para aquisição de acervos pelos museus:

### 2.2. *Título válido de propriedade*

Nenhum objeto ou espécime deve ser adquirido por compra, doação, empréstimo, legado ou permuta, sem que o museu comprove a validade do título de propriedade a ele relativo. Evidência de propriedade em um certo país, não constitui necessariamente um título de propriedade válido.

### 2.3 *Procedência e diligência obrigatória*

Antes da aquisição de um objeto ou de um espécime oferecido para compra, em doação, em empréstimo, em legado ou em permuta, todos os esforços devem ser feitos para assegurar que o exemplar não tenha sido adquirido ilegalmente em seu país de origem ou dele exportado ilicitamente, ou de um país de trânsito onde ele poderia ter um título válido de propriedade (incluindo o próprio país do museu).

Neste caso, há uma obrigação imperativa de diligência para estabelecer o histórico completo do item em questão, desde sua descoberta ou criação. (ICOM, 2009, p.14).

O conteúdo informacional detalhado dos bens museológicos também resguarda as instituições nos casos de sinistro. Quando um objeto sofre algum dano, toda informação sobre a materialidade do objeto, seja ela textual ou de imagem (principalmente) auxilia as ações de consolidação e restauração, se necessário.

Nos casos de furto, as informações dos objetos auxiliam no conhecimento de particularidades dos objetos e na divulgação e busca por sua recuperação, distinguindo-o, por exemplo, de falsificações ou réplicas e também ajudando no entendimento do que é o próprio objeto.

Por estas razões é de suma importância a pesquisa acerca dos objetos das coleções museológicas e sua árdua e extensa documentação, para que sejam minimizadas as perdas informacionais que possam inclusive, a qualquer momento, acarretar a perda do próprio objeto.

Como parte desse trabalho identificamos como ação fundamental o preenchimento das fichas de catalogação e de conservação relativas ao microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C para que sejam agregadas ao conjunto documental do acervo museológico da Fiocruz, tendo como referência os campos das fichas já utilizados para a gestão dos demais objetos do acervo. Assim como os dados biográficos obtidos através das pesquisas históricas a observação detalhada das características físicas e do estado de conservação dos materiais constituintes são fundamentais para que sejam definidas as ações de conservação no objeto e os parâmetros necessários para a sua manutenção. Apesar do estado avançado de degradação física o microscópio eletrônico de transmissão RCA representa o início da microscopia eletrônica na Fiocruz e permite que se façam análises da evolução das políticas de proteção ao patrimônio científico na Fiocruz, comparando esse a outros equipamentos incorporados posteriormente.

Apresentamos a seguir as fichas produzidas:

**Ficha de catalogação:**



**OBJETO:** microscópio eletrônico de transmissão

**Nº DE REGISTRO:** MV\_2.1/48

**OUTROS NÚMEROS:** número de registro antigo: 02.1/048 / número de registro sequencial: 596 / nº patrimonial antigo: F DIRAD 117108 / nº patrimonial atual: F COC 8784

**INSTITUIÇÃO PROPRIETÁRIA:** Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz

**INSTITUIÇÃO DETENTORA:** Museu da Vida – MV / Casa de Oswaldo Cruz – COC

**AUTOR:**

**FABRICANTE:** Radio Corporation of America – RCA

**LOCAL DE FABRICAÇÃO:** Estados Unidos da América – EUA

**DATA DE FABRICAÇÃO:** década de 1940

**DESCRIÇÃO:** Microscópio eletrônico de transmissão em metal pintado de cinza, com painel de controle manual frontal com botões na cor preta, comandos e graduações inscritos no metal. Acima do painel de controle há uma placa metálica com a logo do fabricante. Portas laterais da mesma altura do instrumento dão acesso ao corpo central. Na parte interna de cada porta há etiquetas em papel coladas com informações pouco legíveis sobre o modelo do instrumento e instruções de uso e segurança. Na parte interna na lateral direita há uma pequena placa metálica aparafusada contendo informações sobre o fabricante, modelo e número de série. Instrumento bastante deteriorado, com sujidades, várias partes oxidadas do metal e peças faltantes. Era utilizado no Instituto Oswaldo Cruz para observação de material biológico.

**MATERIAL:** metal, plástico, componentes elétricos

**DIMENSÕES:** altura: 1,85m / largura: 0,66m / profundidade: 1,05m

**MARCAS E INSCRIÇÕES:**

- Acima do painel de controle frontal: placa metálica redonda com fundo na cor vermelha e as letras “RCA” na cor cinza, que correspondem à logomarca do fabricante;
- Painel de controle frontal com os seguintes comandos inscritos no metal (da esquerda para a direita):
  - Na parte de cima do painel: “PANEL LIGHTS”; “PRESSURE”; “MAIN POWER”; “DIFF / OFF / PROJ”; “OFF / OBJ”; “HIGH VOLTAGE”; “OVERLOAD”; “ROOM LIGHTS”; “OFF / COND”;
  - Na parte de baixo do painel, primeira linha: “FORE PRESSURE”; “COLUMN PRESSURE”; “DIFF FOCUS”; “FOCUS 1”; “FOCUS 2”; “TEST”; “BEAM”. Na segunda linha: “MAGNIFICATION”; “ALIGNMENT”; “INTENSITY”; “FOCUS 3”; “ALIGNMENT”; “GUN FILAMENT”.

**OBSERVAÇÕES:**

- 1- Foram citados os comandos principais (não foram reproduzidas aqui as informações de graduação);
  - 2- A identificação dos comandos foi feita a partir da observação do próprio objeto, mas como algumas inscrições estão ilegíveis foram utilizados como recursos auxiliares um manual operacional e um microscópio, ambos de modelos similares e pertencentes à Benton County Historical Society (EUA).
- Na parte interna, acessando pela porta lateral direita, placa metálica retangular contendo as inscrições: “MODEL EMU-2C”; “MI-12957-D”; “SERIAL 762”; “SEE LICENSE NOTICE INSIDE”; “REG. U. S. PAT. OFF.”; “MARCA REGISTRADA”; “RADIO CORPORATION OF AMERICA”; “CAMDEN N J”; “MADE IN USA”; e no centro da placa a logo da empresa fabricante (círculo prateado preenchido com a cor vermelha e ao centro as letras prateadas “RCA” com o símbolo de um raio saindo embaixo da letra A);
  - Na face interna da porta lateral direita há duas etiquetas retangulares em papel, sendo uma maior em cima e uma menor embaixo. As duas etiquetas estão bastante degradadas e com a leitura informacional parcialmente comprometida, mas foi possível recuperar o conteúdo escrito a partir da pesquisa de imagens de um microscópio de modelo similar, pertencente à Benton County Historical Society (EUA). Na etiqueta maior, na metade do lado esquerdo há um texto e na metade do lado direito há uma ilustração esquemática;
  - Na face interna da porta lateral esquerda há também duas etiquetas retangulares em papel, porém totalmente ilegíveis.

Transcrição da etiqueta maior:

TYPE EMU

ELECTRON MICROSCOPES

————— WARNING —————

PLEASE READ THESE INSTRUCTIONS CAREFULLY

1—WHEN EITHER THE RIGHT OR LEFT CABINET DOOR IS OPENED, ALL POWER IS REMOVED FROM THE CHASSIS AND OTHER UNITS, EXCEPT THE FOLLOWING:

A—115 VOLTS A. C. FROM VOLTAGE STABILIZER THROUGH LOWER CHASSIS TO DIFFUSION PUMP – AS INDICATED IN SCHEMATIC.

B—385 VOLTS, 45 VOLTS AND 22½ VOLTS (D.C. BATTERY SUPPLIES) FROM BATTERY ON LEFT CABINET DOOR TO UPPER CHASSIS, AND

C—“ROOM LIGHTING” POWER (IF CONVENIENCE SWITCH IS USED) FROM LOCAL ROOM POWER SOURCE TO “ROOM LIGHTS” SWITCH ON CONTROL PANEL.

2—TO REMOVE ALL POWER FROM THE CHASSIS OR COMPONENT PARTS OF THE MICROSCOPE, DO THE FOLLOWING IN THE ORDER SHOWN:

A—SHUT OFF POWER INPUT TO VOLTAGE STABILIZER (VALVING SYSTEM SHOULD BE IN “NEUTRAL” OR “LOADING” POSITION, –SEE INSTRUCTION BOOK).

B—OPEN LEFT CABINET DOOR AND DISCONNECT BATTERY SUPPLY CABLE FROM BATTERY SUPPLY BOX.

C—OPEN RIGHT CABINET DOOR AND DISCONNECT “ROOM LIGHT” CABLE BY SEPARATING MALE AND FEMALE CONNECTORS. (NOTE: IF TEMPORARY CONTINUANCE OF ROOM LIGHTING IS REQUIRED, INSERT “SHORTING” PLUG FIXTURE, SUPPLIED WITH MICROSCOPE ACCESSORIES, INTO FEMALE CONNECTOR OF ROOM LIGHTING POWER FEED CABLE).

3—BEFORE HANDLING ANY PART OF THE HIGH VOLTAGE CHASSIS, DO THE FOLLOWING

A—INSPECT AUTOMATIC GROUNDING MECHANISM, THIS DEVICE CAUSES THREE RODS TO FALL AGAINST VOLTAGE STORING CIRCUITS OF THE HIGH VOLTAGE CHASSIS WHEN EITHER OR BOTH OF THE CABINET DOORS ARE OPENED AND THEREBY NEUTRALIZES THE VOLTAGES.

4—ALWAYS CHECK THE CABLE OF THE GROUNDING ROD BEFORE USE. THE CABLE SHOULD BE CONTINUOUS AND IT SHOULD BE SECURELY FASTENED TO THE FRAME OF THE MICROSCOPE.

5—ALWAYS USE THE CONDUCTING END OF THE GROUNDING ROD TO NEUTRALIZE VOLTAGES BEFORE MAKING PHYSICAL CONTACT. IT IS GOOD PRACTICE TO LEAVE THE GROUNDING ROD HOOKED OVER AN ELECTRICALLY CONDUCTING SURFACE OF ANY PART BEING CHECKED OR HANDLED.

6-RAISING THE TOP HOOD OF THE MICROSCOPE OPERATES THE FOLLOWING:  
A-AN INTERLOCK WHICH OPENS THE POWER SUPPLY FEED TO THE HIGH VOLTAGE CHASSIS.

B-AN AUTOMATIC GROUNDING BAR WHICH NEUTRALIZES THE VOLTAGE WHICH MAY BE STORED IN THE CIRCUIT TO THE ELECTRON GUN.

7-BEFORE TOUCHING ANY OF THE ELECTRON GUN COMPONENTS WHICH ARE EXPOSED WHEN THE TOP HOOD IS RAISED, ALWAYS HOOK THE GROUNDING ROD ON SOME CONVENIENT METAL PORTION OF THE ELECTRON GUN HIGH VOLTAGE CIRCUIT, I.E., ANY POINT BETWEEN THE END OF GUN TRANSFORMER UP TO AND INCLUDING THE CORONA RING AT THE TOP OF THE GUN.

8-BEFORE REMOVING THE CONSOLE SHELF TO EXAMINE THE CONTROL PANEL, PERFORM AND EXERCISE THE SAFETY PRECAUTIONS OUTLINED IN PARAGRAPH NO. 2 ABOVE. REMOVAL OF THE CONSOLE SHELF DOES NOT ACTUATE ANY PROTECTIVE INTERLOCKS.

RADIO CORPORATION OF AMERICA

CAMDEN, N. J.      MADE IN U. S. A.

Transcrição da etiqueta menor:

TYPE EMU

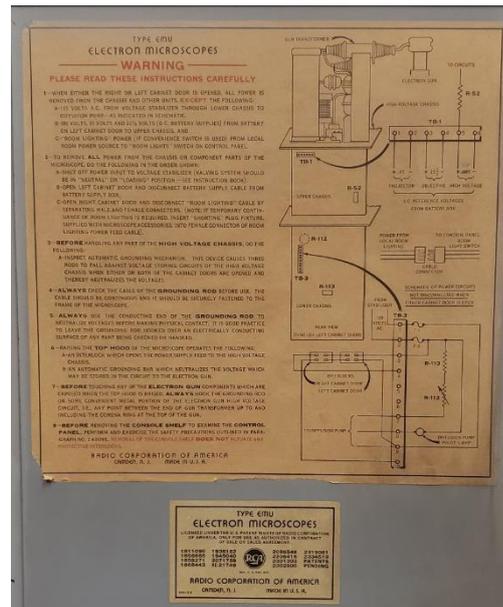
ELECTRON MICROSCOPES

LICENSED UNDER THE U. S. PATENT RIGHTS OF RADIO CORPORATION  
OF AMERICA, ONLY FOR USE AS AUTHORIZED IN CONTRACT  
OF SALE OR SALES AGREEMENT.

1811095	1936162	2086546	2319061
1856665	1945040	2206415	2334519
1858271	2071759	2301303	PATENTS
1868443	RE-21749	2302900	PENDING

REG. U. S. PAT. OFF.

Imagem da parte interna da porta direita do microscópio pertencente à Benton County Historical Society (EUA), com as duas etiquetas citadas:



**CLASSIFICAÇÃO:** instrumento para observação/análise

**FUNÇÃO:** produção de imagens de elementos microscópios a partir de uma amostra

**FUNCIONAMENTO:** o microscópio eletrônico de transmissão, também chamado de MET, é utilizado para observação de elementos microscópicos de uma amostra ultrafina de material, onde um feixe de elétrons é impulsionado sobre a amostra, interagindo com ela enquanto a atravessa, e dessa interação resulta uma imagem bidimensional que pode chegar a uma ampliação de 300.000X

**ESTADO DE CONSERVAÇÃO:**

- ( ) excelente – Objeto íntegro, sem sinais de degradação;
- ( ) bom – Objeto íntegro, porém apresenta alguns sinais de degradação, sem comprometimento da sua leitura estética;
- ( ) regular – Objeto apresenta perdas e sinais moderados de degradação;
- (X) péssimo – Objeto apresenta muitas perdas e avançada degradação.

**LOCALIZAÇÃO:** Reserva Técnica Museológica do Museu da Vida

**MODO DE AQUISIÇÃO:** doação / transferência patrimonial entre as unidades Fiocruz

**DATA DE AQUISIÇÃO:** início da década de 1990

**PROCEDÊNCIA:** Pavilhão Lauro Travassos

**HISTÓRICO:** O microscópio eletrônico de transmissão RCA modelo EMU-2C foi adquirido em 1950 pelo Instituto Oswaldo Cruz durante a gestão de Olympio da Fonseca Filho para compor o serviço de aparelhos, localizado no andar térreo do Pavilhão Mourisco. Seu funcionamento ocorreu entre 1950 e 1960, condicionado ao período em que o técnico alemão

Hans Muth esteve contratado pelo Instituto para operá-lo. Após a sua demissão, por falta de recursos, o uso do equipamento foi descontinuado e o mesmo teve muitas de suas peças retiradas para aproveitamento em outros equipamentos. O que restou do microscópio foi deixado num depósito de materiais para alienação no Pavilhão Lauro Travassos. Em 1989 o microscópio foi localizado pela pesquisadora Monika Barth e doado à Casa de Oswaldo Cruz no início dos anos 1990.

**BIBLIOGRAFIA:**

BARTH, Ortrud Monika. A microscopia eletrônica no Instituto Oswaldo Cruz nas décadas de 1950 e 1960. In: SOUZA, Wanderley de (ed.). **A microscopia eletrônica no Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise, 1990. Cap. 3. p. 26-30.

**OBSERVAÇÕES:**

**RESPONSÁVEL PELO REGISTRO:** Juliana Fernandes Albuquerque

**DATA DO REGISTRO:** 06 de maio de 2022

### Ficha de conservação:

**OBJETO:** microscópio eletrônico de transmissão

**Nº DE REGISTRO:** MV\_2.1/48

**FABRICANTE:** Radio Corporation of America – RCA

**LOCAL DE FABRICAÇÃO:** Estados Unidos da América – EUA

**DATA DE FABRICAÇÃO:** década de 1940

**MATERIAL:** metal, plástico, componentes elétricos

**DIMENSÕES:** altura: 1,85m / largura: 0,66m / profundidade: 1,05m

### DIAGNÓSTICO DE CONSERVAÇÃO:

O microscópio eletrônico de transmissão apresenta grande acúmulo de sujeira por toda a sua extensão, tanto na superfície externa quanto internamente. Atribuímos isso ao fato dele ter permanecido cerca de 30 anos num depósito de materiais para alienação, localizado no Pavilhão Lauro Travassos, no campus Manguinhos da Fiocruz. Após a sua doação à Casa de Oswaldo Cruz não foram encontrados registros de procedimentos de higienização.



Imagens do microscópio eletrônico RCA EMU-2C no depósito do Pavilhão Lauro Travassos.  
Fotos: Monika Barth.



Exemplos de sujidades presentes atualmente, tanto na superfície externa quanto na parte interna do microscópio.

Fotos: Luana Ferreira.

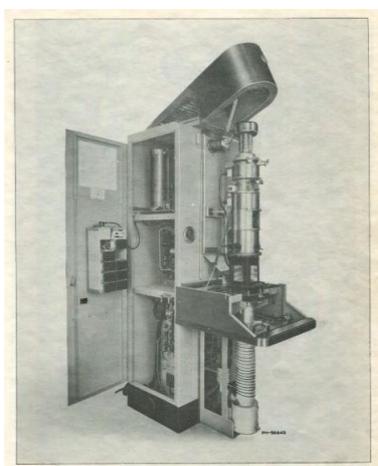
Podemos claramente perceber a ausência de diversas partes do microscópio através da comparação entre o microscópio da Fiocruz e os materiais de pesquisa encontrados, como um exemplar de modelo similar pertencente à Benton County Historical Society (EUA), o manual de operação do microscópio eletrônico de transmissão tipo EMU, digitalizado e enviado pelo National Museum of American History – Smithsonian e os registros bibliográficos que citam a canibalização do microscópio após seu uso no Instituto Oswaldo Cruz ser descontinuado, a partir de 1960. A maior parte dos componentes foi perdida, restando praticamente sua carcaça.



Vista frontal do microscópio eletrônico RCA EMU-2D, pertencente à Benton County Historical Society (EUA).  
Foto: Mark Tolonen.



Vista frontal do microscópio eletrônico RCA EMU-2C, pertencente à Fiocruz.  
Foto: Luana Ferreira.

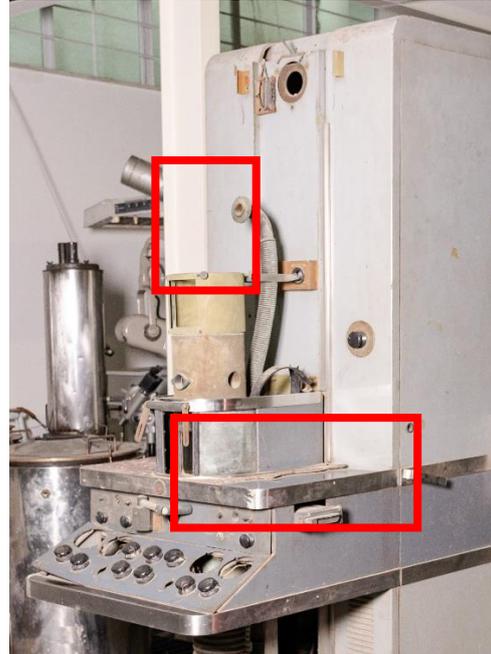


Vistas laterais do microscópio eletrônico RCA modelo EMU, onde podemos observar detalhes da sua composição estrutural.  
Imagens: *Electron Microscope Type EMU MI-12951 Instructions*. Acervo: National Museum of American History – Smithsonian.



Detalhes dos painéis de controle dos microscópios eletrônicos RCA modelo EMU pertencentes à Benton County Historical Society (EUA), à esquerda, e da Fiocruz, à direita, onde podemos observar a ausência de diversas peças no microscópio da Fiocruz.  
Fotos: Mark Tolonen (à esquerda) e Luana Ferreira (à direita).

Comparando as imagens do microscópio eletrônico de transmissão da Fiocruz na área de depósito do Pavilhão Lauro Travassos e na reserva técnica museológica do Museu da Vida Fiocruz, percebemos que em algum momento após a identificação do microscópio no depósito outras partes foram perdidas. Mas não temos o registro se essas perdas ocorreram antes ou após a sua doação à Casa de Oswaldo Cruz.



Imagens do microscópio eletrônico RCA EMU-2C no depósito do Pavilhão Lauro Travassos (à esquerda) e na reserva técnica museológica do Museu da Vida (à direita e abaixo), evidenciando área de perda de peças e de parte do revestimento superior do painel de comandos. O revestimento restante está bastante craquelado e possivelmente esse craquelamento favoreceu o destacamento do revestimento.

Fotos: Monika Barth (à esquerda) e Luana Ferreira (à direita e abaixo).

Fixada internamente na lateral direita do microscópio há uma placa metálica com informações sobre o fabricante, modelo e número de série do microscópio. Comparando as placas dos microscópios da Benton County Historical Society (EUA) e da Fiocruz evidenciamos que eles não são completamente iguais, apesar de serem pontuais as diferenças externas.



Detalhes das placas de identificação dos microscópios eletrônicos RCA modelo EMU pertencentes à Benton County Historical Society (EUA), à esquerda, e da Fiocruz, à direita.  
Fotos: Mark Tolonen (à esquerda) e Luana Ferreira (à direita).

Na parte interna das portas laterais direita e esquerda há duas etiquetas de papel coladas em cada porta, sendo uma maior em cima e uma menor embaixo. As etiquetas da porta direita estão com a legibilidade um pouco melhor, apesar de todas estarem bastante degradadas pelo contato direto com o metal oxidado das portas. Suspeitamos que as etiquetas sejam iguais nas duas portas.



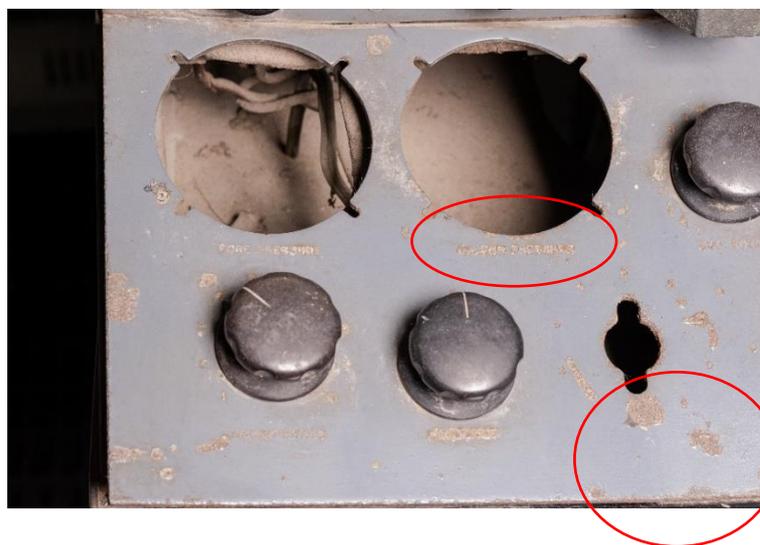
Detalhes das etiquetas em papel fixadas na parte interna das portas laterais esquerda (à esquerda) e direita (à direita) do microscópio eletrônico RCA EMU-2C da Fiocruz.  
Fotos: Luana Ferreira.

A partir da imagem das etiquetas da porta lateral direita do microscópio da Benton County Historical Society (EUA) foi possível recuperar as informações contidas.

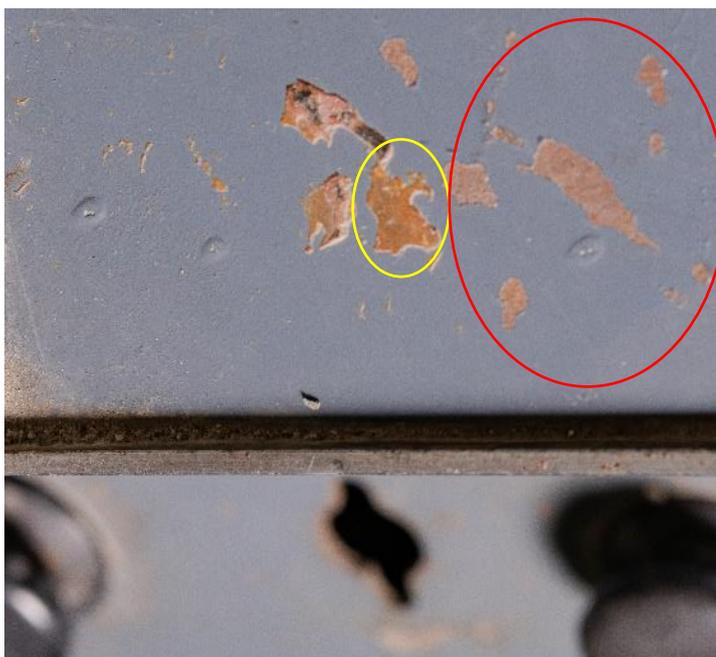


Detalhe da parte interna da porta lateral direita do microscópio eletrônico RCA EMU-2D, pertencente à Benton County Historical Society (EUA).  
Foto: Mark Tolonen.

Por todo o corpo do microscópio encontramos áreas metálicas com presença de oxidação. Devido à composição diferente dos metais, os produtos de corrosão também possuem aspectos diferenciados. Faz-se necessária a análise laboratorial de cada produto de corrosão para que as medidas para estabilização sejam realizadas adequadamente.

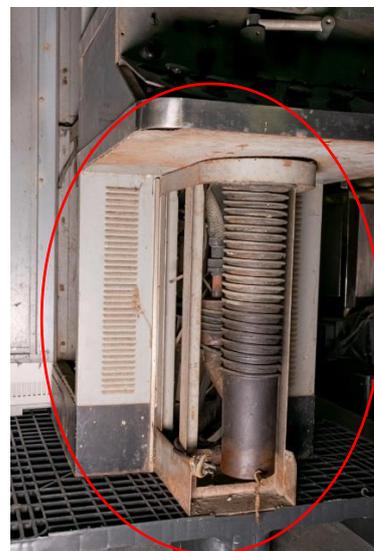


Exemplos de áreas com oxidação no painel de comandos, onde houve perda de revestimento de pintura do metal. Na parte das inscrições dos comandos a perda de pintura compromete a leitura.  
Foto: Luana Ferreira.



Na parte de cima do painel de comandos podemos observar áreas com corrosão e perda de camada de pintura (marcação em vermelho) e também vestígios do revestimento de cor marrom que se desprendeu (marcação em amarelo).

Foto: Luana Ferreira.



Abaixo do painel de comandos observamos diversos componentes em metal que apresentam oxidação.

Foto: Luana Ferreira.



Detalhe de botão com placa de identificação do comando bastante oxidada, impedindo a leitura das informações inscritas.

Fotos: Luana Ferreira.



Estrutura e componentes internos bastante oxidados.

Fotos: Luana Ferreira.

As duas placas metálicas que fazem o fechamento do painel de comandos e contém os botões estão empenadas sugerindo, talvez, que a abertura delas tenha sido forçada para a retirada de peças do microscópio.



Painel de comandos com placas metálicas empenadas.

Fotos: Luana Ferreira.

## PROPOSTA DE CONSERVAÇÃO:

O microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C é um instrumento de alta complexidade técnica, composto por materiais diversos, cada qual com necessidades específicas de conservação. Muitas peças foram perdidas ao longo de sua trajetória, restando em grande parte componentes da sua carcaça, em metal.

As ações de conservação indiretas, que devem ser permanentes, estão relacionadas aos locais de guarda ou exposição do microscópio. Estes locais devem oferecer proteção contra todos os possíveis agentes de degradação, sejam eles relacionados aos altos percentuais de umidade relativa, agentes biológicos, ação humana ou sinistros. Essas ações influenciam o estado geral do objeto, minimizando as ações de degradação e favorecem também a conservação de outros objetos que compartilham o mesmo local.

Em relação às ações diretas no objeto, é preciso um exame cuidadoso de todas as suas partes. Relatamos aqui os principais danos observados, mas indicamos a necessidade de uma análise mais minuciosa que contemple exames que identifiquem os diferentes tipos de metais utilizados no microscópio e seus produtos de corrosão, para a indicação dos produtos a serem utilizados para estabilização. Recomendamos análises não destrutivas, que preservem a integridade do objeto.

Para uma melhor observação de todas as partes do microscópio e para uma higienização mais eficiente recomenda-se a desmontagem do instrumento, desde que seja possível sem danificá-lo, registrando todas as informações observadas e o processo de desmontagem para a posterior remontagem. A higienização é importante para remover toda sujidade que atrapalha a leitura do objeto e também favorece a degradação de seus materiais. Pode ser necessária a coleta de amostras de materiais que ajudem a identificar se determinado resíduo fez parte do processo de uso do instrumento.

Toda e qualquer intervenção somente deverá ser feita se for imprescindível para garantir a conservação do objeto.

Diante do estado geral do objeto (com a maior parte das peças ausentes) não recomendamos a reposição de peças. Primeiramente porque seria inviável, tanto pelo ponto de vista técnico quanto financeiro. Além disso o objetivo não seria fazê-lo funcionar novamente e acreditamos que esta lacuna ilustra a trajetória desse microscópio, servindo de exemplo para o desenvolvimento de atividades de educação para a preservação do patrimônio de ciência e tecnologia.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preservação do patrimônio cultural de ciência e tecnologia é de vital importância para garantir a perpetuação da memória e do legado das inovações e descobertas do fazer científico. Para isso devemos conhecer e valorizar o progresso científico e tecnológico ao longo da história e também fomentar a educação e o interesse por esses campos entre as gerações atuais e futuras.

O conceito de patrimônio cultural está em constante desenvolvimento. A percepção de que o patrimônio cultural é uma parte importante da identidade de uma sociedade levou à criação de políticas de preservação e promoção destinadas a protegê-lo. O reconhecimento do patrimônio cultural de ciência e tecnologia é relativamente novo (1970) e a ciência ainda pouco adotou a ideia de que os objetos usados em sua prática são testemunhos materiais que, juntamente com os registros documentais que se relacionam com eles, contêm uma quantidade significativa de informações. Muitos objetos são perdidos todos os dias porque as diretrizes para sua salvaguarda ainda são pouco efetivas.

O reconhecimento da necessidade de se preservar não somente os objetos, mas de documentar tudo que possa ser dito sobre ele, tem incentivado o Museu da Vida Fiocruz a fazer uma busca mais ativa para formação de suas coleções, muitas vezes identificando objetos de interesse histórico enquanto ainda estão em uso, oportunizando a realização de entrevistas com aqueles que o utilizam. Porém um desafio enfrentado diariamente pela equipe do Serviço de Museologia do Museu da Vida diz respeito ao grande conjunto de objetos que foram incorporados ao acervo nas últimas décadas.

A formação do acervo museológico do Museu da Vida Fiocruz teve início a partir dos objetos de uso pessoal e de trabalho do patrono da instituição, Oswaldo Cruz, no início do século XX. Ao longo dos anos outros objetos foram sendo incorporados, buscando constituir uma coleção com perfil institucional. Com a introdução da prática museológica a partir da década de 1970 e diante do momento histórico de desvalorização da ciência no país à época, a preocupação em salvaguardar todo material possível trouxe um conjunto heterogêneo de objetos ao acervo, muitas vezes recuperado do lixo e sem qualquer informação associada.

A partir da criação da Casa de Oswaldo Cruz no final dos anos 1980, unidade da Fiocruz responsável pela preservação do patrimônio científico, foi iniciado um trabalho de sensibilização para a salvaguarda do patrimônio institucional. Políticas e diretrizes foram elaboradas por seus profissionais para nortear as ações de salvaguarda e cada vez mais a Casa

de Oswaldo Cruz empenha esforços para que a preservação do patrimônio científico alcance as diversas unidades espalhadas por todo o Brasil.

Ao mesmo tempo em que novas questões são lançadas para aprimorar a formação do acervo museológico da Fiocruz, é preciso enfrentar as lacunas informacionais resultantes das aquisições do passado. Recuperar parte da trajetória biográfica do microscópio eletrônico de transmissão RCA EMU-2C foi um enorme desafio devido ao seu avançado estado de degradação e pela ausência quase total de documentos. Mesmo diante de tantos desafios, este trabalho mostrou o grande potencial deste objeto ao acervo. Considerado como o primeiro microscópio eletrônico a realmente funcionar no Brasil, marcou o início das pesquisas com a tecnologia da microscopia eletrônica no Instituto Oswaldo Cruz a partir de 1950.

O trabalho de pesquisa trouxe à luz um importante personagem para a trajetória biográfica do microscópio RCA: Hans Muth. Físico e naturalista alemão, naturalizado brasileiro, profundo conhecedor da microscopia eletrônica, foi fundamental para que o microscópio RCA funcionasse na Fiocruz. Somente ele sabia operar e realizar a manutenção do microscópio. Por isso a utilização do equipamento no instituto esteve atrelada à permanência de Hans Muth, sendo totalmente abandonado após a saída desse profissional.

Outros objetos relacionados a esse microscópio ainda estão sob a guarda do Instituto Oswaldo Cruz, mas devido à emergência sanitária de Covid-19 não foi possível o acesso a eles nem aos profissionais responsáveis. A pesquisa nos arquivos históricos documentais da Casa de Oswaldo Cruz possivelmente revelaria informações valiosíssimas, mas o arquivo permaneceu fechado durante todo o período de pandemia. Apesar das dificuldades enfrentadas, acreditamos que esse material ainda inexplorado oportunizará a continuação desta pesquisa no futuro.

A partir da pesquisa realizada nas propagandas da empresa RCA foi possível perceber o quão revolucionária foi essa tecnologia. A microscopia eletrônica oportunizou a visualização de estruturas antes jamais vistas e contribuiu muito para o desenvolvimento de pesquisas médicas e também para empresas relacionadas à tecnologia de materiais. Houve um enorme investimento na microscopia eletrônica pela empresa RCA, que também investiu pesadamente em marketing para que a marca fosse reconhecida mundialmente como referência em tecnologia e inovação. O momento em que o IOC adquiriu o microscópio eletrônico RCA (1950) foi logo após o período de maior investimento da empresa RCA em propaganda (década de 1940) o que provavelmente teve grande influência na escolha.

Mesmo sendo um equipamento revolucionário, o microscópio eletrônico RCA teve seu uso descontinuado na Fiocruz devido à ausência de um profissional que pudesse fazê-lo funcionar. O descarte do instrumento, a canibalização de suas peças e a dissociação de material documental criou uma grande lacuna informacional. Graças à memória afetiva de uma pesquisadora do IOC iniciou-se uma busca pelo microscópio e posterior doação à Casa de Oswaldo Cruz. Porém somente a permanência deste objeto no acervo não garante a sua preservação. É preciso recuperar a sua trajetória até o momento da musealização.

A metodologia para construção de narrativas biográficas de objetos, desenvolvida por Samuel Alberti, é uma abordagem analítica que busca compreender a trajetória e significado dos objetos culturais ao longo do tempo. Por meio da análise detalhada da história, materiais, contextos de produção e uso, Alberti propõe uma investigação profunda sobre a vida desses objetos. Essa metodologia permite uma compreensão mais ampla do papel e da importância dos objetos culturais na sociedade, contribuindo para a preservação e valorização do patrimônio cultural de ciência e tecnologia.

É de suma importância a sistematização das informações sobre os objetos museológicos a partir de documentação especializada. Como contribuição prática para esse trabalho as informações sobre o microscópio RCA foram organizadas em dois documentos técnicos: uma ficha de catalogação e uma de conservação, que poderão servir de exemplo para os objetos similares do acervo museológico da Fiocruz, bem como para objetos pertencentes a outras instituições na área de ciência e tecnologia. As fichas deverão ser revisadas e as informações preenchidas continuamente. Os conteúdos de pesquisa serão adicionados à ficha de catalogação e o diagnóstico de conservação avaliará se as condições de armazenamento do objeto estão adequadas para sua preservação. Ao realizar o diagnóstico de conservação para esse estudo, constatamos que o microscópio eletrônico RCA EMU-2C encontra-se em péssimo estado de conservação, com muitas partes ausentes e com um nível avançado de degradação. A avaliação reforçou a importância da narrativa biográfica como meio de valorizar o objeto e o acervo, pois atrai e justifica investimentos necessários à preservação. Utilizando técnicas analíticas não invasivas e não destrutivas, pesquisas mais aprofundadas futuramente poderão revelar os processos de deterioração presentes nesse instrumento.

## REFERÊNCIAS

## REFERÊNCIAS

A DISTINGUISHED user of the RCA electron microscope: the Rockefeller Foundation. **Science**, Nova Iorque, v. 102, n. 2640, 03 ago. 1945, p. 04. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/102/2640/local/front-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

ALBERTI, Samuel J. M. M. Objects and the museum. **Isis**, [S. l.], v. 96, p. 559-571, 2005. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdfplus/10.1086/498593>. Acesso em: 16 set 2019. DOI: <https://doi.org/10.1086/498593>.

A POLÍCIA Política desarticulou a maior rede de espionagem da América do Sul. **Diário da Noite**, Rio de Janeiro, 28 mar. 1942, p. 1. Disponível em: [http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=221961\\_02&pesq=%22Hans%20Muth%22&pasta=ano%20194&pagfis=11889](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=221961_02&pesq=%22Hans%20Muth%22&pasta=ano%20194&pagfis=11889). Acesso em: 20 dez. 2020.

ARAKI, Tsutomu. The history of optical microscope. **Mechanical Engineering Reviews**, [S. l.], v. 4, n. 1, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1299/mer.16-00242>. Acesso em: 20 ago. 2022.

ARAÚJO, Bruno Melo de; GRANATO, Marcus. Entre o esquecer e o preservar: a musealização do patrimônio cultural da ciência e tecnologia. *In*: GRANATO, Marcus; RIBEIRO, Emanuela Sousa; ARAÚJO, Bruno Melo de (org.). **Cadernos do Patrimônio da Ciência e Tecnologia: instituições, trajetórias e valores**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2017. p. 231-254. Disponível em: [http://site.mast.br/hotsite\\_cadernos\\_do\\_patrimonio\\_da\\_ciencia\\_e\\_tecnologia/pdf/livro\\_completo.pdf](http://site.mast.br/hotsite_cadernos_do_patrimonio_da_ciencia_e_tecnologia/pdf/livro_completo.pdf). Acesso em: 19 jul. 2019.

ARAÚJO, Bruno Melo de; RIBEIRO, Emanuela Sousa; GRANATO, Marcus. Carta do Patrimônio Cultural de Ciência e Tecnologia: produção e desdobramentos. *In*: GRANATO, Marcus; RIBEIRO, Emanuela Sousa; ARAÚJO, Bruno Melo de (org.). **Cadernos do Patrimônio da Ciência e Tecnologia: Instituições, trajetórias e valores**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2017. p. 11-20. Disponível em: [http://site.mast.br/hotsite\\_cadernos\\_do\\_patrimonio\\_da\\_ciencia\\_e\\_tecnologia/pdf/livro\\_completo.pdf](http://site.mast.br/hotsite_cadernos_do_patrimonio_da_ciencia_e_tecnologia/pdf/livro_completo.pdf). Acesso em: 19 jul. 2019.

AT work for Chemists and Metallurgists... the RCA electron microscope. **Science**, Nova Iorque, v. 100, n. 2601, 03 nov. 1944, p. 15. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/100/2601/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

BACTERIUM tuberculosis X 32,500 as seen with the RCA electron microscope. **Science**, Nova Iorque, v. 99, n. 2562, 04 fev. 1944, p. 18. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/99/2562/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

BANCA, M. Charles. Electron microscope advances: instrument developed by RCA Laboratories, doing important war work: brings about sudden spurt in progress of science: new desk-size model announced. **Radio Age: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting**, Nova Iorque, v. 2, n. 2, p. 15-17, jan. 1943. Trimestral. Disponível em: <https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1943-Jan.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

BARTH, Ortrud Monika; ALVAREZ, Cristina Engel de. Rudolf Barth: um cientista pioneiro na ilha da Trindade. **Hist. cienc. saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 3, p. 969-992,

set. 2012. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702012000300011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702012000300011&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 17 out. 2019.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702012000300011>.

BARTH, Ortrud Monika. A microscopia eletrônica no Instituto Oswaldo Cruz nas décadas de 1950 e 1960. In: SOUZA, Wanderley de (ed.). **A microscopia eletrônica no Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise, 1990. Cap. 3. p. 26-30.

BONIS, Maria Eliza de. Na casa misteriosa mora o amigo das aranhas. **Manchete**, Rio de Janeiro, n. 235, 20 out. 1956, p. 55-59. Semanal. Disponível em: <http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=004120&pesq=&pasta=ano%20195&pagfis=16038>. Acesso em: 20 dez. 2020.

BONIS, Eliza de. O homem já pode ver cem mil vezes mais. **Manchete**, Rio de Janeiro, Edição 0244 (3), p. 24-27, 22 dez. 1956. Semanal. Disponível em: <http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=004120&Pesq=%22microsc%20e%20eletr%20e%20nico%22&pagfis=16767>. Acesso em: 20 dez. 2020.

BRASIL. [Constituição] (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 19 jul. 2019.

BRUNO, Maria Cristina Oliveira. Estudos de cultura material e coleções museológicas: avanços, retrocessos e desafios. In: GRANATO, Marcus; RANGEL, Marcio F. (org.). **Cultura material e patrimônio da ciência e tecnologia**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2009. p. 14-25. Disponível em: [http://www.mast.br/images/pdf/publicacoes\\_do\\_mast/cultura\\_material\\_e\\_patrimonio\\_da\\_ciencia\\_e\\_tecnologia.pdf](http://www.mast.br/images/pdf/publicacoes_do_mast/cultura_material_e_patrimonio_da_ciencia_e_tecnologia.pdf). Acesso em: 16 set. 2019.

CAETANO, Daniel. Liberdade para os radio-amadores: Acabou o tempo do cale a boca – Homens livres subordinados a um estatuto da ditadura – Precisa de imediato exame a L. A. B. R. E. **Diário de Notícias**, Rio de Janeiro, 29 ago. 1946, p.1. Disponível em: [http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=093718\\_02&pesq=microsc%20e%20eletr%20e%20nico&pasta=ano%20194&pagfis=29431](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=093718_02&pesq=microsc%20e%20eletr%20e%20nico&pasta=ano%20194&pagfis=29431). Acesso em: 20 dez. 2020.

CARTA de Atenas. [Atenas], Escritório Internacional dos Museus, Sociedade das Nações, out. 1931. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Carta%20de%20Atenas%201931.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2019.

CARTA do Rio de Janeiro sobre o patrimônio cultural da ciência e tecnologia. [Rio de Janeiro, 2016]. Disponível em: <http://www.mast.br/images/pdf/Carta-do-Rio-de-Janeiro-sobre-Patrimnio-Cultural-da-Cincia-e-Tecnologia.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2019.

CARTAGENA de Índias - Colômbia: decisão 460: sobre proteção e recuperação de bens culturais do patrimônio arqueológico, histórico, etnológico, paleontológico e artístico da Comunidade Andina. [Cartagena], 1999. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Cartagenas%20de%20I%CC%81ndias%20-%20Colombia%201999.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2019.

CASCARDO, Ana Beatriz Soares; LOUREIRO, Maria Lucia de N. M. A Coleção Observatório Nacional no acervo MAST: mapeando trajetórias de objetos musealizados. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL CULTURA MATERIAL EPATRIMÔNIO DE CIÊNCIA

E TECNOLOGIA, 4., 2016, Rio de Janeiro. **Anais [...]**, Rio de Janeiro: MAST, 2016. p. 444-460. Disponível em:

[http://site.mast.br/hotsite\\_anais\\_ivspct\\_2/pdf\\_03/25%20%2015%20SPCT%20\\_4\\_%20corrigido.pdf](http://site.mast.br/hotsite_anais_ivspct_2/pdf_03/25%20%2015%20SPCT%20_4_%20corrigido.pdf). Acesso em: 30 out. 2019.

CHUVA, Márcia. Por uma história da noção de patrimônio cultural no Brasil. **Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional**, [Rio de Janeiro], n. 34, p. 147-165, 2012.

CONDENADOS pelo Tribunal Pleno mais 21 espíões: O julgamento, ontem, em última instância, dos processos em que figuram os 128 acusados de espionagem em favor do Eixo.

**Diário de Notícias**, Rio de Janeiro, 30 out. 1943, p. 3. Disponível em:

[http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=093718\\_02&pesq=%22Hans%20Muth%22&pasta=ano%20194&pagfis=15966](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=093718_02&pesq=%22Hans%20Muth%22&pasta=ano%20194&pagfis=15966). Acesso em: 20 dez. 2020.

CONVENÇÃO para proteção do patrimônio mundial, cultural e natural [Convenção de Paris, 1972]. [S. l., 19--?]. Disponível em: <https://whc.unesco.org/archive/convention-pt.pdf>. Acesso em: 08 out. 2019.

CONVENÇÃO sobre as medidas a serem adotadas para proibir a importação, exportação e transferência de propriedade ilícita dos bens culturais [Convenção de Paris, 1970]. [S. l.],

**Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, v. 1, n. 4/6, 1973. Disponível em: <https://rbbd.febab.org.br/rbbd/article/view/1109/1013>. Acesso em: 08 out. 2019.

CONTRA os interesses do Brasil agiam os espíões nazistas, já agora em mãos das autoridades brasileiras. **Correio da Manhã**, Rio de Janeiro, p. 1, 07 fev. 1943. Disponível em:

[http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=089842\\_05&Pesq=%22Hans%20Muth%22&pagfis=15163](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=089842_05&Pesq=%22Hans%20Muth%22&pagfis=15163). Acesso em: 20 dez. 2020.

COSTA, Luiz Claudio de Castro e. No mundo eletrônico aumento de mais de 100.000 vezes: no Brasil o mais moderno microscópio da América do Sul, mas é uma lástima o local onde está instalado. **Diário da Noite**, Rio de Janeiro, p. 3. 04 ago. 1948. Disponível em:

[http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=221961\\_02&Pesq=%22microsc%20b3pio%20eletr%20nico%22&pagfis=45695](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=221961_02&Pesq=%22microsc%20b3pio%20eletr%20nico%22&pagfis=45695). Acesso em: 20 dez. 2020.

DEDAVID, Berenice Anina; GOMES, Carmem Isse; MACHADO, Giovanna. **Microscopia eletrônica de varredura**: aplicações e preparação de amostras. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007. Materiais poliméricos, metálicos e semicondutores. Disponível em:

<http://www.pucrs.br/edipucrs/online/microscopia.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2019.

DOANE, F. W.; SIMON, G. T.; WATSON, J. H. L. North America's first electron microscope. In: DOANE, F. W.; SIMON, G. T.; WATSON, J. H. L. **Canadian contributions to microscopy**: an historical account of the development of the first electron microscope in North America and the First 20 Years of the Microscopical Society of Canada/Société de Microscopie du Canada. Toronto: Microscopical Society Of Canada/Société de Microscopie Du Canada, 2013. Cap. 1. p. 1-22. Disponível em: <https://www.physics.utoronto.ca/physics-at-uoft/history-old/the-electron-microscope/additional-material/Canadian%20Contributions%20to%20Microscopy.pdf/view>. Acesso em: 20 maio 2020.

ELECTRON microscopes abroad: Scientists in many foreign countries are using instruments for closer studies of natural resources. **Radio Age**: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting, Nova Iorque, v. 7, n. 4, jul. 1948, p. 15. Trimestral.

Disponível em: <https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1948-July.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

ELECTRON microscope made more effective in cancer research: Development of new techniques in preparing specimens eases problems encountered in examination of tissue.

**Radio Age**: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting, Nova Iorque, v. 9, n. 2, jan. 1950, p. 11-12. Trimestral. Disponível em: <https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1950-Jan.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

ELLIOT, R. *et al.* Towards a material history methodology. *In*: PEARCE, Susan M. (ed.). **Interpreting objects and collections**. Londres: Taylor & Francis E-library, 2003. Cap. 17. p. 109-124. Disponível em:

[https://is.muni.cz/el/1423/jaro2013/SAN105/um/Susan\\_Pearce\\_Interpreting\\_Objects\\_and\\_Collection.pdf](https://is.muni.cz/el/1423/jaro2013/SAN105/um/Susan_Pearce_Interpreting_Objects_and_Collection.pdf). Acesso em: 13 out. 2019.

ENGSTROM, E. W. Radio's new services: research and engineering have developed radio far afield of telegraphic communication: new instruments aid industry and science. **Radio Age**: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting, Nova Iorque, v. 4, n. 1, p. 26-28, out. 1944. Trimestral. Disponível em: <https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1944-October.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

EXCITING new facts uncovered by the RCA electron microscope. **Science**, Nova Iorque, v. 98, n. 2553, 03 dez. 1943, p. 19. Semanal. Disponível em:

<https://science.sciencemag.org/content/sci/98/2553/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

EXPLORING a new universe. **Radio Age**: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting, Nova Iorque, v. 3, n. 1, out. 1943, p. 40. Trimestral. Disponível em:

<https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1943-October.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

FERREZ, H. D. Documentação museológica: teoria para uma boa prática. **Cadernos de ensaios**: Estudos de Museologia, Rio de Janeiro, n. 2, p. 64-73, 1994.

FEW metallurgists ever saw stainless steel like this! **Science**, Nova Iorque, v. 99, n. 2571, 07 abr. 1944, p. 17. Semanal. Disponível em:

<https://science.sciencemag.org/content/sci/99/2571/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

FOI ontem julgado no Tribunal de Segurança volumoso processo de espionagem alemã.

**Correio da Manhã**, Rio de Janeiro, p. 1, 07 out. 1943. Disponível em:

[http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=089842\\_05&Pesq=%22Hans%20Muth%22&pagfis=17714](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=089842_05&Pesq=%22Hans%20Muth%22&pagfis=17714). Acesso em: 20 dez. 2020.

FOLSOM, Frank M. Adventures in marketing: successful merchandising calls for faith in products manufactured, ability to produce acceptable goods: Frank M. Folsom, Executive Vice President of RCA Victor, Tells Harvard Students. **Radio Age**: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting, Nova Iorque, v. 7, n. 2, p. 26-30, jan. 1948. Trimestral.

Disponível em: <https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1948-Jan.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

FONSECA, Maria Cecília Londres. **O Patrimônio em processo**: trajetória da política federal de preservação no Brasil. 3. ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2009. 298 p.

FONSECA FILHO, Olympio da. **A Escola de Manguinhos**: contribuição para o estudo do desenvolvimento da medicina experimental no Brasil. São Paulo: [s.n.], 1974. Tomo II: Oswaldo Cruz Monumenta Histórica.

FONSECA FILHO, Olympio Oliveira Ribeiro Da. **Olympio da Fonseca**. Rio de Janeiro, CPDOC, 2010. 138p. (Depoimento, 1977).

FOOD research aided: electron microscope finds answers to problems that baffled food technologists for years. **Radio Age**: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting, Nova Iorque, v. 6, n. 2, jan. 1947, p. 22. Trimestral. Disponível em: <https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1947-Jan.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

FOR immediate delivery! ...the console-type RCA electron microscope: A low-cost tool for speeding process control and research. **Science**, Nova Iorque, v. 104, n. 2691, 26 jul. 1946, p. 08. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/104/2691/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

FOR immediate delivery! ...the console-type RCA electron microscope: A low-cost tool for speeding process control and research. **Science**, Nova Iorque, v. 104, n. 2692, 02 ago. 1946, p. 08. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/104/2692/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

FOR immediate delivery! ...the console-type RCA electron microscope: A low-cost tool for speeding process control and research. **Science**, Nova Iorque, v. 104, n. 2706, 08 nov. 1946, p. 20. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/104/2706/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

FOR immediate delivery! ...the console-type RCA electron microscope: A low-cost tool for speeding process control and research. **Science**, Nova Iorque, v. 104, n. 2708, 22 nov. 1946, p. 01. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/104/2708/local/front-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

FOR immediate delivery! ...the console-type RCA electron microscope: A low-cost tool for speeding process control and research. **Science**, Nova Iorque, v. 104, n. 2712, 20 dez. 1946, p. 11. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/104/2712/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

FUNARI, Pedro Paulo; CARVALHO, Aline Vieira de. Cultura material e patrimônio científico: discussões atuais. *In*: GRANATO, Marcus; RANGEL, Marcio F. (org.). **Cultura material e patrimônio da ciência e tecnologia**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2009. p. 3-13. Disponível em: [http://www.mast.br/images/pdf/publicacoes\\_do\\_mast/cultura\\_material\\_e\\_patrimonio\\_da\\_cien\\_cia\\_e\\_tecnologia.pdf](http://www.mast.br/images/pdf/publicacoes_do_mast/cultura_material_e_patrimonio_da_cien_cia_e_tecnologia.pdf). Acesso em: 16 set. 2019.

FURTADO, Janaina Lacerda. A estranha vida dos objetos: os alcances e limites de uma historiografia da ciência a partir dos instrumentos científicos. **Revista Maracanan**, [S. l.], n. 17, p. 12-34, jul. 2017. ISSN 2359-0092. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/maracanan/article/view/28555/21171>. Acesso em: 17 out. 2019. doi: <https://doi.org/10.12957/revmar.2017.28555>.

GOODYEAR tire and Rubber Company tells how the RCA electron microscope helps manufacturers. **Science**, Nova Iorque, v. 101, n. 2623, 06 abr. 1945, p. 18. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/101/2623/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

GRANATO, Marcus; RIBEIRO, Emanuela Sousa; ARAÚJO, Bruno Melo de. Cartas patrimoniais e a preservação do patrimônio cultural de ciência e tecnologia. **Informação & Informação**, Londrina, v. 23, n. 3, p.202-229, set. 2018. Quadrimestral. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/informacao/article/view/30997>. Acesso em: 02 out. 2019.

GRANATO, Marcus. **Museologia e Patrimônio**. Rio de Janeiro: MAST, 2015. 344p. (Coleção MAST 30 Anos de Pesquisa; v. 1). Disponível em: [https://www.gov.br/mast/pt-br/imagens/publicacoes/2015/colecao-mast-30-anos-volume\\_01.pdf](https://www.gov.br/mast/pt-br/imagens/publicacoes/2015/colecao-mast-30-anos-volume_01.pdf). Acesso em: 13 out. 2019.

GRANATO, M.; SANTOS, F. P. Os Museus e a Salvaguarda do Patrimônio Cultural de Ciência e Tecnologia no Brasil. In: GRANATO, M. (org.) **Museologia e Patrimônio**. Rio de Janeiro: MAST, 2015. p. 79-119. (Coleção MAST 30 Anos de Pesquisa; v. 1). Disponível em: [http://site.mast.br/hotsite\\_mast\\_30\\_anos/pdf/volume\\_01.pdf](http://site.mast.br/hotsite_mast_30_anos/pdf/volume_01.pdf). Acesso em: 05 set. 2017.

GRANATO, Marcus; MAIA, Elias da Silva; SANTOS, Fernanda Pires. Valorização do patrimônio científico e tecnológico brasileiro: descobrindo conjuntos de objetos de C&T pelo Brasil. **Anais do Museu Paulista** (Impresso), v. 22, p. 11-34, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/anaismp/a/3xtW4wdMDcL8YtZX8ynzSFp/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 set. 2021.

GRANATO, Marcus; RIBEIRO, Emanuela Sousa; CERAVOLO, Suely; HANDFAS, Ethel. **Cartilha de orientações gerais para preservação do patrimônio cultural de ciência e tecnologia**. Rio de Janeiro: MAST, 2013. Disponível em: [https://www.gov.br/mast/pt-br/imagens/publicacoes/2013/cartilha\\_de\\_orientacoes\\_gerais\\_para\\_preservacao\\_do\\_patrimonio\\_o\\_cultural\\_de\\_ciencia\\_e\\_tecnologia\\_v2.pdf](https://www.gov.br/mast/pt-br/imagens/publicacoes/2013/cartilha_de_orientacoes_gerais_para_preservacao_do_patrimonio_cultural_de_ciencia_e_tecnologia_v2.pdf). Acesso em 04 fev. 2022.

GRANATO, Marcus; LOURENÇO, Marta C. Reflexões sobre o patrimônio cultural da ciência e tecnologia na atualidade. **Revista Memória em Rede**, Pelotas, v. 3, n. 4, p.81-100, mar. 2011. Semestral. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Memoria/article/view/9535/6359>. Acesso em: 16 set. 2019.

GRANATO, Marcus; LOURENÇO, Marta C. O Patrimônio Científico do Brasil e de Portugal: uma introdução. In: GRANATO, Marcus; LOURENÇO, Marta C. (org.). **Coleções científicas luso-brasileiras: patrimônio a ser descoberto**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2010. p. 7-14. Disponível em: [http://www.mast.br/images/pdf/publicacoes\\_do\\_mast/colecoes\\_cientificas\\_luso\\_brasileiras\\_patrimonio\\_a\\_ser\\_descoberto.pdf](http://www.mast.br/images/pdf/publicacoes_do_mast/colecoes_cientificas_luso_brasileiras_patrimonio_a_ser_descoberto.pdf). Acesso em: 16 set. 2019.

GRANATO, Marcus. Panorama sobre o patrimônio da ciência e tecnologia no Brasil: objetos de C&T. In: GRANATO, Marcus; RANGEL, Marcio F. (org.). **Cultura material e patrimônio da ciência e tecnologia**. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2009. p. 78-103. Disponível em: [http://www.mast.br/images/pdf/publicacoes\\_do\\_mast/cultura\\_material\\_e\\_patrimonio\\_da\\_ciencia\\_e\\_tecnologia.pdf](http://www.mast.br/images/pdf/publicacoes_do_mast/cultura_material_e_patrimonio_da_ciencia_e_tecnologia.pdf). Acesso em: 16 set. 2019.

GRANATO, Marcus. Conservação e restauração de instrumentos científicos históricos. **MAST Colloquia**, [Rio de Janeiro], n. 9, p. 121-144, 2007. Disponível em: [http://site.mast.br/hotsite\\_mast\\_colloquia/pdf/mast\\_colloquia\\_9.pdf](http://site.mast.br/hotsite_mast_colloquia/pdf/mast_colloquia_9.pdf). Acesso em 04 fev. 2022.

GRANATO, Marcus et. al. Objetos de ciência e tecnologia como fontes documentais para a história das ciências: resultados parciais. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação, 2007, Salvador. **Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ciência da Informação**. Brasília: ANCIB, 2007. v. 1, p. 1-16. Disponível em: <https://brapci.inf.br/index.php/res/v/176875>. Acesso em: 13 set. 2020.

GREENBERG, Abraham S. History of RCA trade-mark: symbol was introduced 23 years ago with pledge that it would stand for “The Highest expression of the advancing art of radio”. **Radio Age**: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting, Nova Iorque, v. 5, n. 1, p. 30-31, out. 1945. Trimestral. Disponível em: <https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1945-October.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

HANS Muth: No momento... psicologico..., Rio de Janeiro: v. 2, n. 8, 15 jan. 1929, p.22. Semanal. Disponível em: <http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=178934&pagfis=305>. Acesso em: 20 dez. 2020.

HERE’S another case showing how and why manufacturers use the RCA electron microscope and enthuse about it. **Science**, Nova Iorque, v. 99, n. 2575, 05 maio 1944, p. 17. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/99/2575/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

HILLIER, James. Electron microscope progress: review of developments since 1938 reveals expanding vhnicians. **Radio Age**: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting, Nova Iorque, v. 7, n. 3, p. 8-9, abr. 1948. Trimestral. Disponível em: <https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1948-April.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

HOW Calco uses the RCA electron microscope to improve product quality. **Science**, Nova Iorque, v. 103, n. 2672, 15 mar. 1946, p. 15. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/103/2672/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

HOW Calco uses the RCA electron microscope to improve product quality. **Science**, Nova Iorque, v. 103, n. 2676, 12 abr. 1946, p. 04. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/103/2676/local/front-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

IF you would like to have an electron microscope... but your laboratory budget is small. The new RCA Console (Type EMC) electron microscope is the instrument for you. **Science**, Nova Iorque, v. 100, n. 2597, 06 out. 1944, p. 13. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/100/2597/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

IMPORTÂNCIA de um microscópio eletrônico: Instrumento de alto valor científico que terá vasta e útil aplicação. **Correio da Manhã**, Rio de Janeiro, 18 mar. 1956, p. 2-12. Disponível em: [http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=089842\\_06&Pesq=%22microsc%20eletr%20e%20c%20nico%22&pagfis=59629](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=089842_06&Pesq=%22microsc%20eletr%20e%20c%20nico%22&pagfis=59629). Acesso em: 20 dez. 2020.

INAUGURADA a Exposição do Microscópio Eletrônico da RCA. **Diário da Noite**, Rio de Janeiro, 30 ago. 1946. Disponível em:

[http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=221961\\_02&pesq=microsc%C3%B3pio%20eletr%C3%B4nico&pasta=ano%20194&pagfis=35174](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=221961_02&pesq=microsc%C3%B3pio%20eletr%C3%B4nico&pasta=ano%20194&pagfis=35174). Acesso em: 20 dez. 2020, p. 2.

INSTITUTO Oswaldo Cruz: Curso de eletrônica e electronmicroscopia. **Última Hora**. Rio de Janeiro, 16 jun. 1953, p. 6. Disponível em:

<http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=386030&pesq=&pasta=ano%20195&pagfis=14270>. Acesso em: 20 dez. 2020.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS – ICOM. **Código de ética do ICOM para museus**. [Florianópolis, Comitês Brasileiro e Português do ICOM, 2008. Versão lusófona.

Disponível em: [http://icom.org.br/wp-content/themes/colorwaytheme/pdfs/codigo%20de%20etica/codigo\\_de\\_etica\\_lusofono\\_iii\\_2009.pdf](http://icom.org.br/wp-content/themes/colorwaytheme/pdfs/codigo%20de%20etica/codigo_de_etica_lusofono_iii_2009.pdf). Acesso em: 30 out. 2022.

KEENE, Suzanne. Collections. *In*: KEENE, Suzanne. **Fragments of the world: uses of museum collections**. Boston: Elsevier, 2005. p. 25-44.

KOPYTOFF, Igor. A biografia cultural das coisas: a mercantilização como processo. *In*: APPADURAI, Arjun. **A vida social das coisas**. Niterói: EDUFF, 2008, p. 89-123. Disponível em:

[https://www.academia.edu/36426110/A\\_VIDA\\_SOCIAL\\_DAS\\_COISAS\\_As\\_MERCADORIAS\\_SOB\\_UMA\\_PERSPECTIVACULTURAL\\_at\\_BULLET\\_Arjun\\_Appadurai](https://www.academia.edu/36426110/A_VIDA_SOCIAL_DAS_COISAS_As_MERCADORIAS_SOB_UMA_PERSPECTIVACULTURAL_at_BULLET_Arjun_Appadurai). Acesso em: 31 out. 2019.

LEAL, L. H. M. **Fundamentos de microscopia**. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2000. Disponível em: <https://www.eduerj.com/eng/?product=fundamentos-da-microscopia>. Acesso em: 22 jul. 2019.

LOURENÇO, Marta C. O patrimônio da ciência: importância para a pesquisa. **Museologia e patrimônio**: Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio – PPG-PMUS – Unirio/MAST, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p.47-53, jan./jun. 2009. Semestral. Disponível em:

<http://revistamuseologiaepatrimonio.mast.br/index.php/ppgpmus/article/viewFile/45/25>. Acesso em: 04 fev. 2020.

LOURENÇO, Marta C.; GESSNER, Samuel. Documenting collections: cornerstones for more history of science in museums. **Science & Education**, Dordrecht, v. 15, n. 1, p. 727-745, fev. 2012. Disponível em: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s11191-012-9568-z.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2021.

MACHADO, Paul D. Notas sobre o início da microscopia eletrônica no Rio de Janeiro. *In*: SOUZA, Wanderley de (ed.). **A microscopia eletrônica no Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise, 1990. Cap. 4. p. 31-35.

MAGNIFICATIONS of 100 to 20,000 diameters by a twist of a knob. **Science**, Nova Iorque, v. 100, n. 2592, 01 set. 1944, p. 13. Semanal. Disponível em:

<https://science.sciencemag.org/content/sci/100/2592/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

MALARIAL parasite X 18,350 from the Salivary gland of the anopheles mosquito. **Science**, Nova Iorque, v. 100, n. 2605, 01 dez. 1944, p. 15. Semanal. Disponível em:

<https://science.sciencemag.org/content/sci/100/2605/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

MANNHEIMER, Walter A. **Microscopia dos materiais**: uma introdução. Rio de Janeiro: E-papers Serviços Editoriais, 2002. 221 p. Disponível em: [http://www.e-papers.com.br/produtos.asp?codigo\\_produto=2834](http://www.e-papers.com.br/produtos.asp?codigo_produto=2834). Acesso em: 15 ago. 2019.

MENESES, Ulpiano T. Do teatro da memória ao laboratório da história: a exposição museológica e o conhecimento histórico. **Anais do Museu Paulista**: história e cultura material, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 9-42, 1994. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/anaismp/article/view/5289/6819>. Acesso em: 12 jun. 2021.

MICROSCÓPIO eletrônico. **Brasil Médico**, Rio de Janeiro, ano 60, p. 5, 7 e 14 dez. 1946. Disponível em:

<http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=081272x&Pesq=%22microsc%3%b3pio%20eletr%3%b4nico%22&pagfis=53191>. Acesso em: 20 dez. 2020.

MOREIRA, Neiva; MARTINS, João. Cientistas "barnabés". **O Cruzeiro**, Rio de Janeiro, n. 25, p. 36-41, 05 abr. 1952. Semanal. Disponível em:

<http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=003581&Pesq=%22microsc%3%b3pio%20eletr%3%b4nico%22&pagfis=80176>. Acesso em: 20 dez. 2020.

NÃO estamos preparados para enfrentar a paralisia infantil: O surto em S. Paulo já atingiu o Triângulo Mineiro – Quase uma centena de vítimas – No Rio, quatro casos, semanalmente – Não temos sequer um pulmão artificial para enfrentar este terrível mal. **Manchete**, Rio de Janeiro, Edição 0004(1), n. 6, 31 maio 1952. Semanal. Disponível em: <http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=004120&pesq=%22microsc%C3%B3pio%20eletr%C3%B4nico.%20Acesso%20em:%2020%20dez.%202020&pagfis=138>. Acesso em: 20 dez. 2020.

NASSER, David. Braulio Guimarães, espião no Ministério da Guerra, capitão Tulio Regis Nascimento, informante dos nazistas, Hans Muth, instalador de emissoras, quinze outros nazistas, estão com a vida que pediram a Deus. **Diário da Noite**, Rio de Janeiro, 05 fev. 1948, p. 4. Disponível em:

[http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=221961\\_02&Pesq=%22Hans%20Muth%22&pagfis=42743](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=221961_02&Pesq=%22Hans%20Muth%22&pagfis=42743). Acesso em: 20 dez. 2020.

NEW knowledge challenges metallurgists: the RCA electron microscope discloses significant aspects of metal structures previously unknown. **Science**, Nova Iorque, v. 101, n. 2631, 01 jun. 1945, p. 18. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/101/2631/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

NEW low-cost electron microscope ... for industry, medical science, and education. **Science**, Nova Iorque, v. 112, n. 2919, 08 dez. 1950, p. 23. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/112/2919/local/front-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

NOGUEIRA, Inês Santos; ROCHA, Luisa Maria. Coleção museológica da Fundação Oswaldo Cruz: do culto à saudade à memória institucional. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 19., 2018, Londrina. **Anais [...]**. Londrina: UEL, 2018. p. 5598-5615. Disponível em:

<https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/38838/2/910-7277-1-PB.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2021.

OBSERVANDO a leishmania com o microscópio eletrônico. **A Noite**, Rio de Janeiro, Edição 14320 (1), p. 14, 05 fev. 1953. Disponível em:

[http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=348970\\_05&Pesq=%22microsc%20e%20eletr%20e%20nico%22&pagfis=17043](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=348970_05&Pesq=%22microsc%20e%20eletr%20e%20nico%22&pagfis=17043). Acesso em: 20 dez. 2020.

O INSTITUTO Oswaldo Cruz em regime de liquidação. **Correio da Manhã**, Rio de Janeiro, 14 maio 1953. Disponível em:

[http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=089842\\_06&pesq=%22microsc%20e%20eletr%20e%20nico%22&pasta=ano%20195&pagfis=26329](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=089842_06&pesq=%22microsc%20e%20eletr%20e%20nico%22&pasta=ano%20195&pagfis=26329). Acesso em: 20 dez. 2020.

PEARCE, Susan M. Collecting reconsidered. In: PEARCE, Susan M. (Ed.). **Interpreting objects and collections**. Londres: Taylor & Francis E-library, 2003. Cap. 26. p. 193-204. Disponível em:

[https://is.muni.cz/el/1423/jaro2013/SAN105/um/Susan\\_Pearce\\_Interpreting\\_Objects\\_and\\_Collections.pdf](https://is.muni.cz/el/1423/jaro2013/SAN105/um/Susan_Pearce_Interpreting_Objects_and_Collections.pdf). Acesso em: 13 out. 2019.

PEARCE, Susan M. Museum objects. In: PEARCE, Susan M. (ed.). **Interpreting Objects and Collections**. Londres: Taylor & Francis E-library, 2003. Cap. 1. p. 9-11. Disponível em: [https://is.muni.cz/el/1423/jaro2013/SAN105/um/Susan\\_Pearce\\_Interpreting\\_Objects\\_and\\_Collections.pdf](https://is.muni.cz/el/1423/jaro2013/SAN105/um/Susan_Pearce_Interpreting_Objects_and_Collections.pdf). Acesso em: 13 out. 2019.

PEARCE, Susan M. Objects as meanings; or narrating the past. In: PEARCE, Susan M. (ed.). **Interpreting objects and collections**. Londres: Taylor & Francis E-library, 2003. Cap. 4. p. 19-29. Disponível em:

[https://is.muni.cz/el/1423/jaro2013/SAN105/um/Susan\\_Pearce\\_Interpreting\\_Objects\\_and\\_Collections.pdf](https://is.muni.cz/el/1423/jaro2013/SAN105/um/Susan_Pearce_Interpreting_Objects_and_Collections.pdf). Acesso em: 13 out. 2019.

PEARCE, Susan M. Pensando sobre objetos. In: GRANATO, Marcus e SANTOS, Claudia Penha dos. **Museu: instituição de pesquisa**. Rio de Janeiro: MAST, 2005, p. 11-21. (MAST Colloquia; v. 7).

PINHEIRO, Marcia; GRANATO, Marcus. A luneta de Bamberg no Museu de Astronomia e Ciências Afins: pesquisa e trajetória (1907-2016). **MIDAS** (online), v. 8, p. 01-18, 2017. Disponível em: <http://journals.openedition.org/midas/1184>. Acesso em: 18 jul. 2019. DOI: 10.4000/midas.1184

POMIAN, Krzystof. Coleção. In: Le GOFF, Jacques (org.). **Enciclopédia Einaudi**. Porto: Imprensa Nacional, Casa da Moeda, 1984. p.51-86. v. 1: Memória / História. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2897806/mod\\_resource/content/1/Pomian%20%281984b%29.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2897806/mod_resource/content/1/Pomian%20%281984b%29.pdf). Acesso em: 13 set. 2019.

PROF. Carlos Chagas Filho vem dar um curso no Rio. **A Noite**, Rio de Janeiro, Edição 15032 (1), p. 6, 11 jun. 1955. Disponível em:

[http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=348970\\_05&Pesq=%22microsc%20e%20eletr%20e%20nico%22&pagfis=30510](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=348970_05&Pesq=%22microsc%20e%20eletr%20e%20nico%22&pagfis=30510). Acesso em: 20 dez. 2020.

QUEM bate? É a polícia! Acompanhando os trabalhos policiais de captura de mais um traidor da América. **Diário da Noite**, Rio de Janeiro, 02 jun. 1944, p. 8. Disponível em:

[http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=221961\\_02&Pesq=%22Hans%20Muth%22&pagfis=22742](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=221961_02&Pesq=%22Hans%20Muth%22&pagfis=22742). Acesso em: 20 dez. 2020.

RADIO Eyes for microbe hunters. **Science**, Nova Iorque, v. 93, n. 2406, 07 fev. 1941, p. 41. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/93/2406/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

RANGEL, Marcio Ferreira. A coleção do Museu de Astronomia e Ciências Afins. In: LOPES, Maria Margaret; HEIZER, Alda (org.). **Colecionismos, práticas de campo e representações**. Campina Grande: Eduepb, 2011. Cap. 12. p. 149-156. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/rk6rq/pdf/lopes-9788578791179-13.pdf>. Acesso em: 13 out. 2019.

RCA and NBC hosts to brazilian mission: Scientists visit U. S. Research Centers to observe latest developments in science and industry. **Radio Age: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting**, Nova Iorque, v. 4, n. 3, abr. 1945, p. 7. Trimestral. Disponível em: <https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1945-April.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

RCA announces new models of the famous RCA electron microscope. **Science**, Nova Iorque, v. 100, n. 2584, 07 jul. 1944, p. 13. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/100/2584/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

RCA announces new models of the famous RCA electron microscope. **Science**, Nova Iorque, v. 100, n. 2590, 18 ago. 1944, p. 13. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/100/2590/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

RCA electron microscope easy to operate. **Science**, Nova Iorque, v. 101, n. 2614, 02 fev. 1945, p. 14. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/101/2614/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

RCA. Our legacy. Disponível em: [https://www.rca.com/us\\_en/our-legacy-266-us-en](https://www.rca.com/us_en/our-legacy-266-us-en). Acesso em: 26 mai. 2020.

RECOMENDAÇÃO Paris [1964]. [S. l., Organização da Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura; Iphan, 19--?]. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Recomendacao%20de%20Paris%201964.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2019.

RECOMENDAÇÃO Paris de obras públicas ou privadas [Recomendação de Paris, 1968]. [S. l., Organização da Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura; Iphan, 19--?]. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Recomendacao%20de%20Paris%201968.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2019.

RECOMENDAÇÃO Paris: proteção do patrimônio mundial, cultural e natural [Recomendação de Paris, 1972]. [S. l., Organização da Nações Unidas para a Educação, Ciência e a Cultura; Iphan, 19--?]. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Recomendacao%20de%20Paris%201972.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2019.

RHODOSPIRILLUM rubrum X 28,000 as seen with the RCA electron microscope. *Nova Iorque*, v. 100, n. 2607, 15 dez. 1944, p. 14. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/100/2607/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

RUSKA, Ernest. **MLA style:** Ernest Ruska: Biographical [The Nobel Prize in Physics 1986]. [S. l., Nobel Prize Outreach, 2023]. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1986/ruska/biographical/>. Acesso em: 11 jun. 2020.

SANTOS, Helena de Souza. A microscopia eletrônica no Brasil. *In:* SOUZA, Wanderley de (ed.). **A microscopia eletrônica no Brasil**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia e Microanálise, 1990. Cap. 2. p. 16-25.

SCHATZMAYR, Hermann G. Dr. Rudolf Barth: 1913 - 1978: in memoriam. **Mem. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 75, n. 3-4, p. 141-142, dez. 1980. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0074-02761980000200015&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0074-02761980000200015&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 17 out. 2019.

SCIENCE and industry's great new research tool. **Science**, Nova Iorque, v. 98, n. 2542, 17 set. 1943, p. 11. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/98/2542/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

SEEING a millionth of an inch! **Science**, Nova Iorque, v. 99, n. 2579, 02 jun. 1944, p. 17. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/99/2579/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

SHAH visits laboratories: Iranian ruler views research projects in radio, television, acoustics and electronics at Princeton. **Radio Age: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting**, Nova Iorque, v. 9, n. 2, jan. 1950, p. 10. Trimestral. Disponível em: <https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1950-Jan.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

SMITH, Perry C. Two new microscopes: RCA introduces improved universal model and console instrument at meeting of american bacteriologists. **Radio Age: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting**, Nova Iorque, v. 3, n. 4, p. 9-11, jul. 1944. Trimestral. Disponível em: <https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1944-July.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

SOARES, Pedro Paulo; NOGUEIRA, Inês. Museus em Manguinhos: artefatos da ciência e tecnologia em saúde. *In:* SANTOS, Paulo Elian; IGLESIAS, Fabio; MARTINS, Ruth. (org.). **Vida, Engenho e Arte: o acervo histórico da Fundação Oswaldo Cruz**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2014.

SPEED research... see things you've never seen before... improve product quality: These RCA electron microscopes will multiply your vision 100,000 times. **Science**, Nova Iorque, v. 103, n. 2680, 10 maio 1946, p. 19. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/103/2680/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

STAPHYLOCOCCUS aureus 60,000 X as seen with the RCA Electron Microscope. **Science**, Nova Iorque, v. 102, n. 2658, 07 dez. 1945, p. 17. Semanal. Disponível em:

<https://science.sciencemag.org/content/sci/102/2658/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

TAUB, Liba. On Scientific Instruments. **Studies in History and Philosophy of Science**, [S. l.], v. 40, n. 4, p. 337-438, 2009.

THE BURRA Charter: The Australia ICOMOS for places of cultural significance. [Burra, Austrália], Australia ICOMOS, 2013. Disponível em:  
[http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/The-Burra-Charter-2013-Adopted-31\\_10\\_2013.pdf](http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/The-Burra-Charter-2013-Adopted-31_10_2013.pdf). Acesso em: 24 jul. 2019.

THEY look like puffballs... but they are killers. **Science**, Nova Iorque, v. 102, n. 2649, 05 out. 1945, p. 10. Semanal. Disponível em:  
<https://science.sciencemag.org/content/sci/102/2649/local/front-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

THIS instrument answers questions that could never be answered before. **Science**, Nova Iorque, v. 98, n. 2546, 15 out. 1943, p. 19. Semanal. Disponível em:  
<https://science.sciencemag.org/content/sci/98/2546/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

UM CIENTISTA estuda animais, sob aspecto particular. **A Noite**, Rio de Janeiro, Edição 14034 (4), p. 16, 04 mar. 1952. Disponível em:  
[http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=348970\\_05&pesq=%22Hans%20Muth%22&pasta=ano%20195&pagfis=11426](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=348970_05&pesq=%22Hans%20Muth%22&pasta=ano%20195&pagfis=11426). Acesso em: 20 dez. 2020.

UNSEEN worlds. **Radio Age: Research, Manufacturing, Communications, Broadcasting**, Nova Iorque, v. 5, n. 4, jul. 1946, p. 2. Trimestral. Disponível em:  
<https://worldradiohistory.com/Archive-Radio-Age/Radio-Age-1946-July.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2020.

UTILIZANDO o microscópio eletrônico. **A Noite**, Rio de Janeiro, Edição 12689 (1), p. 9, 07 out. 1947. Disponível em:  
[http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=348970\\_04&pesq=%22Hans%20Muth%22&pasta=ano%20194&pagfis=48728](http://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=348970_04&pesq=%22Hans%20Muth%22&pasta=ano%20194&pagfis=48728). Acesso em: 20 dez. 2020.

VACCINIA smallpox X 20,600 as seen with the RCA electron microscope. **Science**, Nova Iorque, v. 99, n. 2566, 03 mar. 1944, p. 09. Semanal. Disponível em:  
<https://science.sciencemag.org/content/sci/99/2566/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

VAN HELDEN, Albert; HANKINS, Thomas L. Introduction: Instruments in the History of Science. **Osiris**, Philadelphia, v. 9, p. 1-6, 1993. Disponível em:  
<<https://www.journals.uchicago.edu/doi/pdfplus/10.1086/368726>> Acesso em: 16 out. 2019.

WARNER, Deborah Jean. What is a scientific instrument, when did it become one, and why? **British Journal for the History of Science**, London, v. 23, p. 83-93, 1990.

WHAT is this? A tunnel? In a way, yes; it leads to the heart of a molecule. **Science**, Nova Iorque, v. 99, n. 2558, 07 jan. 1944, p. 15. Semanal. Disponível em:  
<https://science.sciencemag.org/content/sci/99/2558/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.

WHAT makes “better” things better? **Science**, Nova Iorque, v. 98, n. 2551, 19 nov. 1943, p. 09. Semanal. Disponível em: <https://science.sciencemag.org/content/sci/98/2551/local/back-matter.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2020.