

Cientistas de farda: a presença de militares professores no CBPF

Scientists in uniform: the presence of military professors at CBPF

Heráclio Tavares*

Universidade Federal do Rio de Janeiro.

*Estudante de doutorado no Programa de pós-graduação em História das Ciências,
Técnicas e Epistemologia*

Submetido em 13/10/2014

Resumo: O objetivo principal deste artigo é analisar o envolvimento de militares com pesquisa e ensino no CBPF, iniciado em meados dos anos 1950. Através das passagens do general Argus Ourique Moreira e do coronel Antonio José Duffles de Amarante pelo Centro, concomitantemente aos seus vínculos a instituições e projetos de pesquisa militares, percebemos uma circulação de ideias, projetos e instrumentos científicos que pode ser entendida como uma tentativa de alinhamento entre as estruturas militar e científica no Brasil. Além disso, através da análise da circulação institucional dos homens de farda aqui citados, é possível comparar as características de ensino e pesquisa no meio civil e no meio militar. O conjunto de elementos que analisamos leva-nos à conclusão de que a presença de militares em projetos de pesquisa no CBPF se justifica por um papel muito mais de execução e de apoio a investigações realizadas por físicos do Centro do que o de uma participação eminentemente criadora e/ou inventiva por parte dos militares.

Palavras chave: CBPF, Exército brasileiro, general Argus, coronel Duffles, acelerador de partículas, circulação de conhecimento.

Abstract: The main objective of this paper is to analyse the military relationship with research and teaching at Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), which had its beginnings during the 1950s. We perceived the circulation of ideas, projects and scientific instruments between research institutions of Army and the CBPF as a trying to establish an alignment between the military and scientific structures in Brazil. This tentative has happened during the time of work at CBPF of General Argus Ourique Moreira and of Colonel Jose Antonio Duffles Amarante, simultaneously with their liaisons with military institutions that were developing scientific projects. Furthermore, by analyzing the institutional circulation of the men in uniform quoted above, it is possible to compare the characteristics of teaching and research in civil and military places. The set of elements that we analyzed lead us to the conclusion that the military presence in research projects in CBPF is justified by a role much more of execution and of a support to investigations done by CBPF's physicists than a creative or inventive participation of the militaries.

Keywords: CBPF, Brazilian Army, General Argus, Colonel Duffles, particle accelerator, circulation of knowledge.

Introdução

Nos anos finais da década de 1940, o uso civil e militar

da energia atômica já era uma realidade e movia esforços de diferentes países para seu desenvolvimento e domínio. Alguns países que àquela época possuíam recursos financeiros disponíveis e tradição científica em física atômica e engenharia nuclear os investiam na pesquisa e construção de artefatos bélicos nucleares. Entretanto, para uma melhor com-

*Electronic address: heraclio.tavares@gmail.com

preensão do envolvimento de um país para a detenção do conhecimento e manuseio da energia nuclear, é necessário que tomemos seus múltiplos atores e suas relações em conjunto, não apenas no âmbito nacional mas, também, na circunstância histórica internacional.

Com esse alargamento do nacional para o internacional, não temos a intenção de sermos exaustivos e realizar um estudo que cubra a totalidade do tema. Muito pelo contrário. Na verdade, nossa intenção é apontar os fluxos de troca, a circulação de elementos humanos e não humanos¹ relacionada aos eventos que marcaram as tentativas iniciais do Brasil em dominar a energia nuclear. Nossa adoção da dimensão mundial e local se explica por alguns fatores: primeiro porque o conhecimento científico circula entre países – seja através de publicações, intercâmbios de pesquisadores, envio de equipamentos etc. – e gera apropriações locais por seus praticantes.² Ou seja, tentar entender a prática científica apenas em seu aspecto local é desconsiderar as mútuas influências que acontecem com outros lugares onde são realizadas pesquisas. Em segundo lugar, entendemos que a física nuclear é associada, principalmente por ela ter ajudado a entender a natureza do núcleo atômico e a manuseá-lo para a obtenção de energia, a questões de segurança nacional e a políticas energéticas, pontos centrais nas ideias de nacionalismo desenvolvimentista que vigoravam no Brasil a partir dos anos 1940.³

Portanto, há uma ligação entre ciência, tecnologia, escolhas de governo, planejamento de nação, interesses privados e sociais – no seu sentido mais amplo – em que o CBPF estava inserido. Ao pensarmos a presença de militares nos quadros do CBPF, temos que levá-la em conta junto a todas estas nuances.⁴ É importante pensarmos, também, que durante o segundo governo de Getúlio Vargas havia a presença de militares nos quadros ligados ao setor energético, seja atuando diretamente na investigação científica, seja administrando os recursos naturais que possuíamos.

Instituições como, por exemplo, a Petrobrás, o CBPF, o Conselho Nacional de Pesquisas Científicas (CNPq), a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e o Instituto de Física Teórica (IFT) tiveram militares ocupando posições em seus quadros administrativos e em postos de responsabilidade científica. Outra forma de presença dos militares em algumas das instituições citadas era fornecendo apoio a estes empreendimentos através de articulações políticas que estivessem ao seu alcance ou aproximando pessoas de sua rede.⁵

Cientistas e militares com os mesmos interesses de Estado

No caso do CBPF, existiram militares atuando tanto nos esforços para sua formação e manutenção institucional, bem como envolvidos diretamente na condução de projetos científicos. Os detalhes da atuação militar em projetos científicos no CBPF são menos conhecidos, já que, historicamente, militares ocuparam a presidência do CBPF em momentos de crise para assegurar a estabilidade institucional, como no caso do general Edmundo Macedo Soares, que assumiu a presidência quando ocorreu o escândalo do desvio de verbas destinadas à construção do acelerador de partículas em 1954.

Dentre os militares que estiveram envolvidos em projetos científicos no CBPF, alguns se destacaram e são constantemente lembrados, como o general Argus Fagundes Ourique Moreira, o coronel Antonio José Duffles de Amarante e o major Hélio Nazário Severo Leal, todos ligados à Seção de eletrônica nos anos 1950.

¹ Para contato com uma análise com base na relação humano e não humano, ver: LATOUR, Bruno. "Pasteur e Pouchet: heterogeneidade da história das ciências." In: SERRES, Michel (ed). *Elementos para uma história das ciências*. Lisboa: Terramar. 1996.

² Na perspectiva em que estamos pensando este artigo, a história, inclusive a da ciência, tem que identificar as conexões, os nós e o fluxo por onde circula[m] o[s] conhecimento[s]. A coletividade estaria representada pela integração das localidades. Seria possível, desse modo, perceber um conhecimento local ao mesmo tempo em que o conhecimento global aparecerá como o fluxo dos conhecimentos locais em uma rede descentralizada. Para uma ideia próxima a esta, ver: RENN, Jürgen (editor). *The Globalization of knowledge in History*. Max Planck Research History and Development of knowledge. Edition open Access. Disponível em <http://www.edition-open-access.de/studies/1/index.html> Acessado em 16 de fevereiro de 2014.

³ Para uma ideia das diferentes correntes desenvolvimentistas que começaram a ser teorizadas no período citado, ver: BIELSCHOWSKY, Ricardo. *Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo*. Rio de Janeiro: Contraponto – 2 ed., 1995.

⁴ Segundo Simon Schwartzman, nos anos 1930 e 1940, a física tinha bastante prestígio no Brasil e atraía os melhores estudantes, que se ligaram "à inteligência do país e vieram a tornar-se figuras conhecidas publicamente, envolvidas em discussões gerais sobre o papel da ciência, da tecnologia e da educação no processo de desenvolvimento do Brasil." Ver: SCHWARTZMAN, Simon. *Um espaço para a Ciência – Formação da comunidade científica no Brasil*. p. 12 do capítulo 7.

⁵ O marechal Henrique Teixeira Lott participou ativamente da criação do Instituto de Física Teórica (IFT) na Cidade de São Paulo, em 1949 – 50, sendo um dos membros fundadores. Lott havia regressado de uma temporada nos EUA em 1949 e assumiu o Comando da II Região Militar em São Paulo. Quando Getúlio Vargas se suicidou em 1954, Lott foi nomeado para ser o Ministro da Guerra por Café Filho e permaneceu na pasta de Guerra durante o Governo seguinte de Juscelino Kubitschek. Lott pertencia a uma linha legalista e concorreu à presidência da República nas eleições de 1960, da qual saiu vencedor Jânio Quadros. Jânio renunciou à presidência em 1961 e o Brasil viveu uma crise política porque setores conservadores não aceitavam que o vice-presidente, João Goulart, ligado a setores trabalhistas, assumisse a presidência. A solução encontrada foi adotar o parlamentarismo até que um plebiscito popular definisse a questão. Durante o parlamentarismo, Lott, então na reserva, mas ainda gozando de influência política, escreveu uma carta para o primeiro ministro Tancredo Neves em 18/10/1961, dizendo que era necessário que nos libertássemos da tutela estrangeira que nos assombrava. Lott escreveu na carta que amigos devotados da ciência mantinham um trabalho no IFT e estavam a um passo da implementação da física experimental com a vinda de físicos europeus para o Brasil. No mesmo mês de outubro, Hugo Leal Ferreira, um dos fundadores do IFT, direcionou uma carta a Tancredo Neves pedindo a liberação dos 50 milhões de Cruzeiros que Jânio Quadros havia liberado para a Ciência, esperando que o IFT recebesse parte destes recursos. Ver: Carta de Henrique Teixeira Lott a Tancredo Neves em 18/10/1961. Arquivo IFT. São Paulo/ SP / Brasil., e: Carta Hugo Leal Ferreira a Tancredo Neves em 16/10/1961. Arquivo IFT. São Paulo/ SP / Brasil.

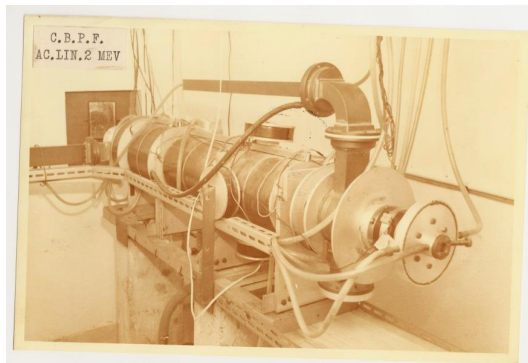


Foto do acelerador linear de 2 MeV. Arquivo pessoal de Ronaldo Marques. Data Desconhecida.

Entre eles, o que ficou mais tempo no CBPF, alcançando a posição de professor titular, foi o general Argus, que construiu quatro aceleradores lineares de partículas nas dependências do Centro: o primeiro foi um de 2 MeV, utilizado pela equipe do professor Jaques Danon, outro de 28 MeV que ia ser destinado ao laboratório da professora Solange Barros, um de 8 MeV para o Instituto Militar de Engenharia (IME) e o último de 2 MeV para a Faculdade de São Carlos.⁶

Ana Maria Ribeiro de Andrade tem um trabalho no qual analisa a participação do general Argus na construção dos aceleradores lineares do CBPF nos anos 1960. Andrade propõe um entendimento histórico através de uma rede sóciotécnica:⁷

*estruturada a partir da mobilização e tradução de interesses de diversos aliados (cientistas, tecnólogos, instituições, técnicos, militares, engenheiros, governantes, administradores públicos, laboratórios etc.) – que conecta um centro de produção de conhecimentos a outros pontos da sociedade.*⁸

Ou seja, para esta autora, havia uma mobilização de diferentes setores da sociedade, conectados por interesses diversos. Nesta mobilização de atores humanos e não humanos, segundo Andrade, residia a força do projeto dos aceleradores do CNPq – CBPF, que via a ideia de ter o general Argus

à frente do projeto como uma possibilidade de alcance do sucesso não conseguido nos anos 1950:

*a retomada do projeto de construção de acelerador no CBPF resultou do desejo desse engenheiro [general Argus] prosseguir no campo de trabalho em que se especializara, conjugado ao anseio institucional latente de montar a infraestrutura necessária ao desenvolvimento da física experimental. Depois de trabalhar com Gerard Hepp, por uns seis meses, no sincrocíclotron de 21" de Niterói, a garantia do financiamento foi o primeiro passo para a construção de quatro lineares na instituição, onde vigorava a tradição de liberdade acadêmica para o desenvolvimento de projetos de pesquisa em física.*⁹



Foto do general Argus. Arquivo pessoal de Ronaldo Marques. Data Desconhecida.

Os bastidores da atuação de Danon nesse grupo de estudo são revelados pelo próprio general Argus, que descreve uma conversa informal com Danon, em 1960, na qual este fala da importância de o CBPF ter um acelerador de partículas para que o Centro servisse como um espaço para treinamento de seus estudantes e técnicos, bem como para atrair pesquisadores estrangeiros e constituir um espaço de troca.¹⁰ Além disso, Danon afirma que *the utilization of the Mossbauer Effect could have in the fine laboratory analyses made on a large kind of materials. Including many important minerals with major strategic interest for the country.*¹¹

⁶ ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de; GONÇALVES, Aldo de Moura. "Os aceleradores lineares do General Argus e a sua rede sóciotécnica." *Revista da SBHC*, n. 14, 1995, p. 12.

⁷ Ideia extraída de Michel Callon, que entende que engenheiros também realizam ações não especificamente científicas (tentativas de convencimento de financiadores de pesquisa através de argumentos baseados em análises sociais, como os modos de vida de parte da sociedade e de seu perfil de consumo), e, assim, é possível fazer uma análise sociológica destes atos. Ver: CALLON, Michel. "Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis." In: BIJKER, Wiebe; HUGLES, Thomas; PINCH, Trevor (orgs.). *The social construction of technological systems*. Cambridge/ Massachusetts/ London: MIT Press, 1989, pp. 83 – 106. Ver também: LATOUR, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo, Editora UNESP, 2000. Latour vê um enredamento de atores humanos e não humanos na construção do conhecimento científico.

⁸ ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de; GONÇALVES, Aldo de Moura. "Os aceleradores lineares do General Argus e a sua rede sóciotécnica." *Revista da SBHC*, n. 14, 1995, p. 4.

⁹ ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de; GONÇALVES, Aldo de Moura. "Os aceleradores lineares do General Argus e a sua rede sóciotécnica." *Revista da SBHC*, n. 14, 1995, p. 5.

¹⁰ MOREIRA, Argus. "Jacques Abulafia Danon – A spontaneously experimental scientist." In: SCORZELLI, R. B. *Memorabilia: Jacques A. Danon: Essays on Interdisciplinary Topics in Natural Sciences*. Atlantica Séguier Frontières, 1997, pp. 39 – 46.

¹¹ MOREIRA, Argus. "Jacques Abulafia Danon – A spontaneously experimental scientist." In: SCORZELLI, R. B. *Memorabilia: Jacques A. Danon: Essays on Interdisciplinary Topics in Natural Sciences*. Atlantica Séguier Frontières, 1997, p. 39.

Segundo Andrade, ideia esta corroborada pela descrição de Argus, Danon tinha interesse científico direto nas máquinas e isso ajudaria a entender a defesa que fez dos aceleradores no grupo de trabalho para avaliá-lo.¹² Por outro lado, um dos minerais estratégicos ao qual Danon se referia poderia ser o óxido de tório, existente na areia monazítica, que estava no centro de uma negociação entre os EUA e o Brasil na qual o capitão de mar e guerra Álvaro Alberto – que foi vice-presidente do CBPF entre 1949 e janeiro de 1955 – defendeu os interesses brasileiros através da política de compensação específica, que previa que a negociação de minerais radiativos brasileiros devia envolver a oferta de tecnologia e conhecimento para explorar seu uso.¹³ Mesmo diante destes esforços, o acordo para o envio do material torífero foi firmado sem as compensações que Álvaro Alberto pleiteava.¹⁴

Danon avaliou possíveis problemas que um projeto de construção de um acelerador linear de partículas teria. Havia dúvidas sobre seu uso efetivo, que dependeria da energia que seria possível gerar. Outro ponto de preocupação, era sobre o uso que o acelerador linear teria, tendo em vista que Álvaro Alberto,¹⁵ quando presidente do CNPq, passou por cima das sugestões de Lattes – que era conselheiro científico do CNPq

– na decisão de compra do sincrocíclotron nos anos 1950.¹⁶ O maior problema, na visão de Danon, era a experiência mal-sucedida com a montagem do sincrocíclotron de 21”, importado da Universidade de Chicago, que ainda estava em curso e tinha os piores prognósticos para sua conclusão. Ou seja, a viabilidade do projeto dos aceleradores lineares, naquele momento, era incerta.

Este caso é emblemático porque por mais que a experiência com “a montagem” do sincrocíclotron de 21” tenha sido falha, ficaram algumas lições. O CBPF possuía um laboratório de eletrônica e uma seção de mecânica que construíam os equipamentos necessários para a detecção e registro dos raios cósmicos em pesquisa conduzida por César Lattes na montanha de Chacaltaya, na Bolívia. Acreditava-se, ingenuamente, que o laboratório de mecânica do CBPF, auxiliado por outros centros, como o Arsenal da Marinha, seria capaz de construir as peças, como a câmara de vácuo e o eletroímã, necessárias para a construção do acelerador de 170”, bem como para a montagem da máquina de 21”.¹⁷ Mesmo sendo constatada a impossibilidade técnica para a construção destas peças no projeto dos aceleradores do CNPq-CBPF, as ferramentas, equipamento e alguns espaços técnicos disponíveis no Centro poderiam ser aproveitados de outra forma e acabaram sendo úteis na construção dos aceleradores do general Argus.¹⁸

Para entender a ida do então capitão Argus para o CBPF e sua posterior assunção à chefia da equipe de aceleradores, é necessário retroagir a um período anterior a 1960, quando outros militares também chegavam ao CBPF.

Militares nos quartéis e laboratórios

O coronel Duffles Amarante contou em entrevista que se desiluiu com a carreira militar, quando tenente, por conta da rígida hierarquia que havia na tropa. Duffles enumera casos em que recebia ordens que, na sua visão, não tinham sentido, como a de cuidar da limpeza do quartel. Sem perspectivas na vida da tropa, Duffles, que era filho do primeiro casamento da segunda esposa do marechal Henrique Teixeira Lott – ministro da Guerra entre 1954 e 1960 –, procurou cursos militares voltados para a engenharia. Em 1946, fez um curso técnico de Motomecanização e, em 1949, tornou-se instrutor do curso de transmissões no IME.¹⁹ Quando ministrava este curso, deu aula para o capitão Argus e se tornaram amigos. Duffles iniciou o curso de Engenharia Eletrônica no IME,²⁰

¹² Danon utilizou a máquina de 2 MeV por 20 anos, o que foi ótimo para chamar atenção de compradores (Universidade de São Carlos e o IME) e para treinar técnicos na montagem. Inicialmente, os técnicos eram estrangeiros, que foram sendo substituídos por alunos de pós-graduação da PUC-Rio. Ver: ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de; GONÇALVES, Aldo de Moura. “Os aceleradores lineares do General Argus e a sua rede sóciotécnica.” *Revista da SBHC*, n. 14, 1995, pp. 8 e 9.

¹³ Em: PEREIRA, Leandro da Silva Batista. *Vitória na derrota: Álvaro Alberto e as origens da política nuclear brasileira*. Dissertação de Mestrado Acadêmico em História, Política e Bens Culturais apresentada ao Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em História. 2013, p. 66, o autor apresenta a Resolução do CNPq da sessão de 07/07/1951, que estipula que algumas das compensações exigidas pelo CNPq seriam: “(b) Auxílio técnico e facilidades de aquisição de equipamentos e materiais, nos Estados Unidos, para que se estude, projete, monte e faça funcionar no País, um reator nuclear com emprego de tório. c) Auxílio técnico e facilidades de aquisição de equipamentos e materiais para tratamento químico integral da monazita, inclusive a obtenção de sais puros de tório e terras raras.”

¹⁴ ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de *Físicos, Mésons e Política*. São Paulo – Rio de Janeiro: Hucitec / MAST / CNPq, 1999, p. 217 – 218. Ver também: PEREIRA, Leandro da Silva Batista. *Vitória na derrota: Álvaro Alberto e as origens da política nuclear brasileira*. Dissertação de Mestrado Acadêmico em História, Política e Bens Culturais apresentada ao Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em História. 2013, p. 69.

¹⁵ Schwartzman afirma que Álvaro Alberto foi a principal figura por de trás da criação do CNPq, por concebê-la sob o ponto de vista estratégico. Ver capítulo 8, p. 6. Leandro da Silva Pereira destaca que a partir da proximidade entre Álvaro Alberto e Joaquim Costa Ribeiro é possível inferir, a partir de uma conferência pronunciada pelo último na Escola Superior de Guerra, em 1950, que os órgãos voltados para o setor energético brasileiro estavam atentos à produção de novos combustíveis nucleares, como o desenvolvimento de tecnologia para a conversão de tório em urânio, salientando as grandes reservas toríficas no litoral brasileiro e o fato que reatores de tório poderiam ser construídos e suas usinas instaladas em qualquer ponto do território nacional, o que poderia ser usado de forma estratégica em diferentes setores. PEREIRA, Leandro da Silva Batista. *Vitória na derrota: Álvaro Alberto e as origens da política nuclear brasileira*. Dissertação de Mestrado Acadêmico em História, Política e

Bens Culturais apresentada ao Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em História. 2013, pp. 53 a 55.

¹⁶ ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. *Físicos, Mésons e Política*. São Paulo – Rio de Janeiro: Hucitec / MAST / CNPq, 1999, p. 181 – 183.

¹⁷ ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. *Físicos, Mésons e Política*. São Paulo – Rio de Janeiro: Hucitec / MAST / CNPq, 1999, p. 193 a 199.

¹⁸ MOREIRA, Argus. “Jacques Abulafia Danon – A spontaneously experimental scientist.” In: SCORZELLI, R. B. *Memorabilia: Jacques A. Danon: Essays on Interdisciplinary Topics in Natural Sciences*. Atlântica Séguier Frontières, 1997, p. 42.

¹⁹ Currículo Antônio José Duffles Amarante. Arquivo pessoal de José Duffles Amarante.

²⁰ Este curso contou com professores estrangeiros que iam para o recém-criado Instituto Tecnológico da Aeronáutica (ITA). Ver: AMARANTE,

também em 1949, e teve Argus como colega de turma junto, ainda, ao major Hélio Nazário Severo Leal.

Após a conclusão do curso de Engenharia no IME, Duffles foi para o CBPF em 1953, onde atuou como professor assistente, dando cursos de eletrônica nuclear e instrumentação eletrônica. Duffles foi chefe da Divisão de Alto Vácuo (1955) e da Divisão do Acelerador (Cockcroft Walton) de 1956 a 1959. Neste período, Duffles estava envolvido em outros trabalhos no Centro, como:

O projeto e fabricação de detectores Geiger Muller para radiação B[Beta]; projeto e montagem de “scalers”, fontes de alimentação, amplificadores de pulso etc.; recuperação e montagem do acelerador CW (de 600 kev); projeto e montagem de medidores de alto-vácuo.²¹

Os detectores em que Duffles trabalhou eram para Lattes usar em Chacaltaya para estudos de raios cósmicos.²² Para Duffles, trabalhar com Lattes foi algo marcante. Ele se recorda de forma entusiasta das reuniões que Lattes organizava às sextas-feiras para tomar chá, que tinham palestrantes convidados para falar de algum tópico de pesquisa. Duffles entendia que algumas situações de trabalho com Lattes evidenciavam as diferentes estruturas de ensino que existiam no CBPF e no IME:

Veja, eu vinha do Instituto Militar de Engenharia, que era grande, bárbaro essas coisas. E o Centro de Pesquisas era uma construção relativamente acanhada. Mas, a vida que tinha lá era impressionante. Era um montão de rapazes novos da faculdade fazendo cursos, discutindo com os professores. Olha, era uma vida, um negócio que me impressionava. Essa coisa me-xeu profundamente comigo.²³

A existência de relações horizontais entre professores e estudantes no Centro era algo que chamava a atenção de Duffles. No CBPF, o ensino conjugado à pesquisa propiciava aos estudantes o espírito crítico que faltava no ensino adotado no IME. Duffles via com ressalvas a utilização preferencial de livros norte-americanos no IME ao invés de material produzido por pesquisadores no Brasil. A diferença entre o Centro e o IME era essa: “faltava aquele conhecimento, aquela sensibilidade de o que é realmente fazer pesquisa. Não tinha.”²⁴ Isso é agravado quando se constata que um dos aceleradores construídos pela equipe do general Argus que foi para o IME

nunca foi utilizado por conta da inexistência de um projeto de física experimental por parte de seus professores.²⁵

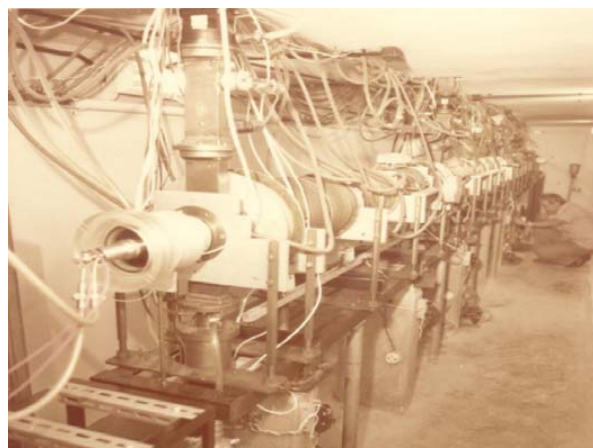


Foto do acelerador de 28 MeV construído para o IME pela equipe do general Argus. Arquivo pessoal de Ronaldo Marques. 1994.

A participação de Duffles no projeto do sincrocíclotron de 21” ocorreu ao mesmo tempo em que ele foi designado pelo Exército para trabalhar em um projeto na Marambaia, cuja finalidade era testar a viabilidade de construção de uma bomba nuclear, segundo seu relato.²⁶ A missão de Duffles era medir se, na explosão de uma bomba, era gerada alguma reação nuclear em um composto químico existente em seu sistema. Os testes na Marambaia, na visão de Duffles, estavam fadados ao fracasso, pois seus superiores queriam usar espoletas de fulminato de mercúrio como gatilho para detonar uma reação em um núcleo de elementos químicos que exigia a precisão de microssegundos entre as detonações para que fosse causado algum efeito. Apesar da não simultaneidade de detonação ter sido apontada por Duffles, a hierarquia militar se sobrepôs aos seus conhecimentos técnicos e seus superiores não lhe deram ouvidos.²⁷

Os militares envolvidos neste projeto não estabeleceram uma parceria às claras com o CBPF, onde havia um ambiente de maior liberdade para a circulação de informações e, ao menos teoricamente, alguns dos problemas enfrentados teriam mais possibilidade de ser solucionados.²⁸ Mas, se eles não procuraram pessoas, parte da instrumentação que Duffles utilizou na Marambaia era do CBPF, como, por exemplo, uma válvula fotomultiplicadora de 1.000 volts, que foi trazida por norte-americanos que vieram ao Brasil para a construção do acelerador de 21”.

De certa forma, estas conexões evidenciam que a presença militar nos quadros do CBPF oferecia a possibilidade de o

Antônio José Duffles de. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares*. Nova Friburgo, setembro de 2013, p. 4.

²¹ Currículo Antônio José Duffles Amarante. Arquivo pessoal de José Duffles Amarante. p. 3.

²² AMARANTE, Antônio José Duffles de. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares*. Nova Friburgo, setembro de 2013, p. 5.

²³ AMARANTE, Antônio José Duffles de. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares*. Nova Friburgo, setembro de 2013, p. 4.

²⁴ AMARANTE, Antônio José Duffles de. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares*. Nova Friburgo, setembro de 2013, p. 8.

²⁵ ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de; GONÇALVES, Aldo de Moura. “Os aceleradores lineares do General Argus e a sua rede sócio técnica.” *Revista da SBHC*, n. 14, 1995, p. 12.

²⁶ AMARANTE, Antônio José Duffles de. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares*. Nova Friburgo, setembro de 2013.

²⁷ AMARANTE, Antônio José Duffles de. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares*. Nova Friburgo, setembro de 2013, p. 7.

²⁸ AMARANTE, Antônio José Duffles de. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares*. Nova Friburgo, setembro de 2013, p. 20.

Exército brasileiro fazer uso de facilidades de um centro de pesquisa de acordo com seus interesses e com sua política de ação. Se os cientistas do CBPF não eram procurados para tomar parte dos projetos militares, as ferramentas existentes no Centro circulavam através dos sujeitos históricos que transitavam por estes espaços diferentes. Em 1964, Duffles começou sua atuação como professor no departamento de engenharia elétrica da PUC – Rio, tendo, ainda, trabalhado como assessor na Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado da Guanabara em 1970.²⁹

Nesta circulação de ferramentas e homens de farda, o general Argus chegou ao CBPF em 1953, indo para a Divisão de Pesquisas Eletrônicas de Gerald Hepp e, posteriormente, para a Divisão de Raios Cósmicos, coordenada por Lattes. Argus trabalhou na medição da corrente criadora do campo magnético do sincrocíclotron de 21” em 1956, deu um curso de eletrônica no CBPF neste período³⁰ e, depois, foi para a França fazer um doutoramento em engenharia de aceleradores de partículas. Alfredo Marques, que havia tido aulas com Argus assim que chegou ao Centro, sustenta que a ida do general para a França estava ligada ao projeto de aceleradores que Lattes liderava.³¹

O general Argus, pelo que podemos perceber a partir de relatos de pessoas que trabalharam com ele, dava muito valor a características como confiança, lealdade e união, aspectos que marcaram sua equipe no CBPF e a levava a desfrutar de uma enorme autonomia. Pensamos que alguns aspectos da vida militar foram transpostos para o dia a dia da sua equipe, tomando a devida proporção. A equipe dos aceleradores lineares era proibida verbalmente de estabelecer trocas de informações profissionais com outros grupos do Centro. Além disso, o grupo do Argus possuía um almoxarifado próprio, o que, no cotidiano de uma instituição de pesquisa, poderia diminuir pontos de contato entre pessoas de grupos científicos diferentes bem como restringir a circulação de equipamento e informações.

Argus tinha um comportamento centralizador e a organização de sua equipe estava feita de uma forma onde o único canal de troca era através dele próprio. Às vezes, o general Argus criava as condições para que algumas peças fossem feitas dentro do CBPF, como uma cabine pressurizada com ar condicionado que ele construiu para fazer uma cavidade ressonante para seu acelerador. Em outras situações, Argus viajava ao exterior para comprar peças necessárias para fazer sua máquina funcionar.³²

No desenvolvimento dos aceleradores lineares, a tecnologia empregada era dependente do tipo de saber fazer que o general Argus possuía e da experiência que sua equipe adquiriria ao longo da montagem da máquina. Isso era um ponto

positivo, pois mostrava que o treinamento que Argus recebeu na França foi suficiente para que ele liderasse uma equipe de construção de aceleradores lineares, que aprendia a lidar com questões de ordem técnica e a pensar em soluções que estivessem ao seu alcance. No processo de mudança de paradigma técnico da utilização da válvula para o transistor, por exemplo, houve uma resistência do general Argus para aceitar a construção de painéis transistorizados, que foi contornada aos poucos pelos técnicos do projeto.³³



Foto do painel de controle do acelerador de um dos aceleradores de 2 MeV construídos pela equipe do general Argus. Arquivo pessoal de Ronaldo Marques. Data Desconhecida.

Dos quatro aceleradores construídos (dois de 2 MeV, um de 28 MeV e um de 8 MeV) apenas o de 2 MeV, que ficou pronto em 1963 e foi instalado no mesmo ano no CBPF, foi amplamente utilizado. A equipe de Jaques Danon o utilizou, principalmente, no estudo do comportamento de componentes do aço através do Efeito Mossbauer.³⁴ A interferência de Danon no processo de aperfeiçoamento deste acelerador, segundo o próprio Argus, foi crucial. Pois, o projeto inicial era de uma máquina de 3 MeV e quando Danon soube que o primeiro dia de funcionamento do acelerador, operando a 2 MeV, tinha sido um sucesso, pediu para Argus adiar o aumento de energia da máquina.³⁵ Conclui-se daí que diferentemente do projeto dos sincrocíclotron dos anos 1950, o projeto dos aceleradores lineares, ao menos o que ficou no CBPF, estava conectado a pesquisas e suas características tinham que atender às necessidades de seus usuários.

²⁹ Currículo Antônio José Duffles Amarante. Arquivo pessoal de José Duffles Amarante.

³⁰ MARQUES, Alfredo. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares e Antonio Augusto Passos Videira*. Rio de Janeiro, dezembro de 2013, p. 12.

³¹ MARQUES, Alfredo. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares e Antonio Augusto Passos Videira*. Rio de Janeiro, dezembro de 2013, p. 10.

³² MARQUES, Ronaldo. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares e Antonio Augusto Passos Videira*. Rio de Janeiro, julho de 2013, p. 22.

³³ MARQUES, Ronaldo. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares e Antonio Augusto Passos Videira*. Rio de Janeiro, julho de 2013, pp. 7 e 38.

³⁴ Para maiores detalhes sobre este efeito ver: DANON, J. *Lectures on the Mossbauer effect*. New York: Gordon & Breach, 1968.

³⁵ MOREIRA, Argus. “Jacques Abulafia Danon – A spontaneously experimental scientist.” In: SCORZELLI, R. B. *Memorabilia: Jacques A. Danon: Essays on Interdisciplinary Topics in Natural Sciences*. Atlantica Séguier Frontières, 1997, p. 44.

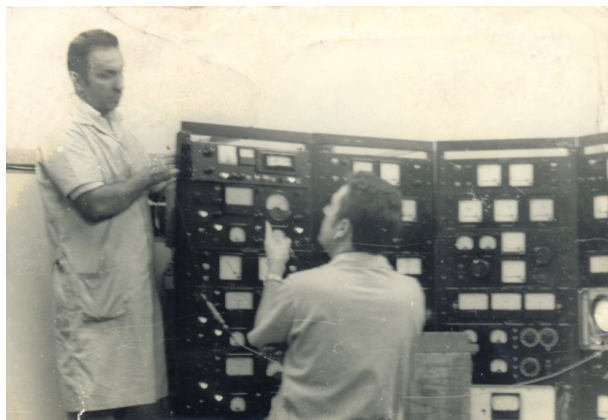


Foto do painel de controle do acelerador de um dos aceleradores de 2 MeV construídos pela equipe do general Argus. Arquivo pessoal de Ronaldo Marques. Data Desconhecida.

Ronaldo Marques conta que, em uma ocasião, foi necessário transportar material radioativo do Rio de Janeiro para São Paulo. Normalmente, este tipo de operação passava pelo crivo da CNEN, uma escolta conduzia o material e outros cuidados eram tomados quanto à possibilidade de vazamento ao longo do percurso. Diante de todos estes detalhes, e do fato de que isso chamaria a atenção da imprensa, Argus conseguiu um caminhão do Exército e fez o transporte do material para São Paulo durante a madrugada, sem a mobilização de cuidados necessários recomendados pela CNEN.³⁶ Nos anos de crise financeira do CBPF, antes do golpe de 1964, com os atrasos generalizados dos salários, o general Argus conseguia verbas diretamente com a Comissão Nacional de Energia Nuclear para fazer o pagamento do seu pessoal.³⁷ A pequena equipe da oficina mecânica, que em uma época chegou a contar com quatro especialistas em cavidades ressonantes,³⁸ recebia gratificação extraoficial para adiantar os trabalhos relacionados ao acelerador linear.³⁹

O que é possível compreender destas ações é que Argus possuía uma boa margem de manobra no Centro e contava com o respaldo financeiro da CNEN. Contudo, nem sempre a combinação de um comportamento com características militares em um ambiente científico obtém êxito, como também foi observado por Andrade em algumas situações em que o capitão Álvaro Alberto privilegiava critérios de ordem ideológica para escolher bolsistas no CNPq.⁴⁰

No acirramento da ditadura militar brasileira no final de 1968, o AI-5 aposentou, em maio do ano seguinte, compulsoriamente José Leite Lopes, Jayme Tiomno e Elisa Frota-

Pessoa, ao lado de outros físicos conhecidos, e a física brasileira perdeu a oportunidade de tê-los como orientadores de estudantes e à frente de projetos de pesquisa. Ainda na ditadura militar, o fato de o CBPF ter tido oficiais de alta patente em seus quadros amenizou um pouco algumas situações que poderiam ter sido piores. Quando Leite Lopes foi preso, o general Argus, que era avesso a comentários favoráveis à ditadura,⁴¹ dirigiu-se à delegacia para usar de sua influência e tirá-lo da prisão.

Na verdade, o CBPF possuía um general que blindava, da forma que era possível, tanto seus funcionários como seus cientistas dos desmandos do Governo Militar. Jaques Danon conta em entrevista que, em abril de 1964, logo após o golpe, recebeu a informação que seu laboratório seria destruído por grupos militares contrários à sua posição política, que, apesar de não ser posta em prática, era afirmada como socialista.⁴² Danon levou o caso a Argus, que mandou para a porta do CBPF um grupo de oficiais do IME armados com ordem de impedir a invasão do Centro.⁴³

Era uma situação um tanto paradoxal para o Governo militar, pois a ciência estava na base dos anseios desenvolvimentistas do Brasil e alguns cientistas – fundadores do CBPF – nutriam simpatias pelo comunismo, quando não o eram de fato. Esta inclinação de alguns físicos a sistemas de governo com base na igualdade e liberdade era inaceitável para o Governo militar e gerou situações onde os militares que trabalhavam no CBPF tiveram que usar da influência de sua farda para evitar a concretização de ameaças às dependências do Centro e para livrar cientistas da prisão.

Conclusão

Pensamos que a vontade pessoal de Argus foi um dos elementos para a realização dos projetos dos aceleradores lineares, que foi conjugada aos anseios do CBPF em treinar seu pessoal. Porém, lembramos que por mais que Argus fosse um engenheiro aplicado e possuísse aptidões para projetos científicos, ele era um militar e obedecia a ordens de acordo com a política adotada pelos seus superiores. Logo, entendemos que a ideia de desenvolvimento da nação através da ciência – que estava na base de algumas correntes desenvolvimentistas – unida aos anseios do CBPF em constituir sua área experimental e ao envolvimento pessoal do general Argus são alguns dos principais elementos possíveis de serem identificados historicamente e que ajudam a dar sentido à presença de militares no corpo científico do CBPF.

Nossa linha de pensamento difere ligeiramente da de Andrade, que, parece-nos, coloca o general Argus como um dos principais atores (se não o principal) de uma rede sóciotécnica para explicar o sucesso da montagem das máquinas. Concordamos com Andrade sobre a existência desta rede, mas não vemos o general Argus como seu protagonista. Sua importância como elemento coordenador do

³⁶ MARQUES, Ronaldo. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares e Antonio Augusto Passos Videira*. Rio de Janeiro, julho de 2013, pp. 28 e 41.

³⁷ MARQUES, Ronaldo. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares e Antonio Augusto Passos Videira*. Rio de Janeiro, julho de 2013, p. 78.

³⁸ MARQUES, Ronaldo. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares e Antonio Augusto Passos Videira*. Rio de Janeiro, julho de 2013, p. 46.

³⁹ MARQUES, Ronaldo. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares e Antonio Augusto Passos Videira*. Rio de Janeiro, julho de 2013, p. 27.

⁴⁰ MARQUES, Alfredo (ed.). *Cesar Lattes 70 anos: a nova física brasileira*. Rio de Janeiro: CBPF, 1994, p. 50.

⁴¹ MARQUES, Ronaldo. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares e Antonio Augusto Passos Videira*. Rio de Janeiro, julho de 2013, p. 40.

⁴² DANON, Jacques Abulafia. Jacques Danon (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC, 2010, p. 25.

⁴³ DANON, Jacques Abulafia. Jacques Danon (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC, 2010, p. 44.

projeto de construção dos aceleradores lineares é inegável. Mas, acreditamos que a diferença entre o CBPF e o IME na forma de construir conhecimento – apontada por Duffles – levou os militares que atuaram no Centro a relevantes cargos técnicos e de engenharia. Eles executavam trabalhos orientados pelas necessidades científicas, como ficou explícito no caso do uso de Danon do acelerador de 2 MeV, que havia sido projetado para emitir um feixe de corrente de 3 MeV.

Argus se sobressaiu por conta da formação específica que teve em aceleradores de partículas e pelo fato de seu projeto ser de interesse direto da CNEN, que dava o suporte financeiro necessário. Entendemos que algumas de suas atitudes à margem da orientação oficial poderiam ter causado, entre outras coisas, um vazamento de material radioativo. Por outro lado, este mesmo comportamento pode ser entendido de forma positiva no que concerne ao desenvolvimento técnico do acelerador e à preservação da integridade física de cientistas e das dependências do CBPF. Suas viagens ao exterior para trazer peças, que não estavam disponíveis no parque industrial brasileiro, e a blindagem simbólica ao projeto que sua farda oferecia são casos que ratificam os aspectos assinalados. Quanto à blindagem simbólica, pesquisas futuras, talvez, possam afirmar se o general Argus nutria alguma simpatia a posições políticas de esquerda, que o teriam levado a intervir na prisão de Leite Lopes e na ameaça ao laboratório de Danon ou se era a exacerbação de seu entendimento da importância dos trabalhos destes homens dentro de um projeto de nação.

Parece-nos que o general Argus encarava o projeto dos aceleradores não somente como um projeto de engenharia, mas, também, como uma missão militar, onde a possibilidade de se estudar as seções de nêutrons através de suas máquinas, uma das condições para a construção de reatores nucleares, era o objetivo a ser alcançado. Neste sentido, é possível entender o aval financeiro que a CNEN lhe dava, bem como a vista grossa que esta Comissão fazia a seus atos. Pois, dentro das sugestões de programa da Comissão de Energia Atômica (CEA) de abril de 1955, que precedeu a CNEN⁴⁴ – criada em 1956 –, estão indicados cuidados a serem tomadas para o bom andamento dos projetos do acelerador de 25” de Niterói, do Bétatron⁴⁵ e do Van der Graff da USP bem como a expectativa de que em quatro anos o Brasil tivesse seu reator nuclear em operação.⁴⁶

Este trânsito entre o CBPF e o Exército, espaços com culturas diferentes – liberdade criativa x hierarquia e disciplina – marcou a experiência destes homens. Duffles Amarante era avesso à cultura militar a ponto de se recusar a cumprir tarefas de rotina de quartel dada por seus superiores e de afirmar que não ia cumprir ordem alguma da “revolução” de 1964.⁴⁷ O clima horizontal de relações e de respeito mútuo era uma característica do Centro e, de acordo com o relato de Duffles, contrastava com o ambiente militar. Este clima era construído pela forma que os principais físicos do Centro tratavam os outros cientistas e os funcionários em geral.⁴⁸ Entendemos que a ligação entre estes espaços ainda propiciou a circulação de instrumentos, facilitada pela dupla função que os professores militares exerciam.

O projeto dos aceleradores do general Argus pode ser entendido como uma continuidade de uma política implementada na segunda metade dos anos 1950, época em que o Brasil buscava uma sintonia, uma ligação, entre as esferas científicas, militar e industrial. Estas ligações eram praticadas pelos EUA desde, pelo menos, os anos 1940, como mostra um dos principais conselheiros do presidente Franklin Roosevelt, o general George Arthur Lincoln.⁴⁹

A unificação das Forças Armadas é somente um meio para atingir-se um fim. Apresenta-se apenas como uma faceta do mais amplo e mais importante problema da Segurança Nacional. Para que se possa atingir o máximo em Segurança Nacional, haverá outros campos nos quais a unificação, a meu ver, terá até maior importância do que no campo militar. Refiro-me à unificação de nossas políticas exterior e militar, baseada num seguro serviço unificado de informações; unificação do nosso planejamento civil, industrial e econômico com nossos planos de guerra; unificação do desenvolvimento científico com os nossos planos estratégicos; unificação, tendo em vista a defesa civil, das organizações administrativas civis de nossas cidades e de nossos estados e outras unidades locais; e, finalmente, unificação dos programas de guerra econômica e psicológica com nossos objetivos básicos e políticos militares.⁵⁰

⁴⁴ A proposta de estabelecimento de um Conselho Nacional de Energia Atômica remonta ao ano de 1946, quando Álvaro Alberto submeteu um projeto à apreciação do presidente Eurico Gaspar Dutra, tendo sido, todavia, engavetado. Ver: PEREIRA, Leandro da Silva Batista. *Vitória na derrota: Álvaro Alberto e as origens da política nuclear brasileira*. Dissertação de Mestrado Acadêmico em História, Política e Bens Culturais apresentada ao Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em História. 2013, p. 51.

⁴⁵ Simon Schwartzman afirma que este acelerador foi construído com fundos doados pela Fundação Rockefeller. Ver: SCHWARTZMAN, Simon. *Um espaço para a Ciência – Formação da comunidade científica no Brasil*. p. 22. Isso explicita que havia na rede sócio-técnica de aceleradores que o CBPF fazia parte uma ação direta de uma instituição de apoio dos EUA. Em que medida este apoio se deu, somente uma investigação mais profunda poderá revelar.

⁴⁶ Sugestões para o programa da C. E. A. Sem data. Arquivo CNPQ, CNPq.

T.4.1.001. Museu de Astronomia e Ciências Afins/ Rio de Janeiro/ RJ/ Brasil.

⁴⁷ AMARANTE, Antônio José Duffles de. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares*. Nova Friburgo, setembro de 2013, p. 10.

⁴⁸ AMARANTE, Antônio José Duffles de. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares*. Nova Friburgo, setembro de 2013, p. 17.

⁴⁹ General Lincoln, que tinha formação em política e economia, foi uma figura chave na elaboração do planejamento de guerra do general George Marshall e um dos principais nomes no aconselhamento do presidente Franklin Delano Roosevelt. Lincoln estava à frente da elaboração da doutrina de segurança nacional dos EUA no pós-guerra. Ver: LEFFLER, Melvyn P. “The American Conception of National Security and the Beginnings of the Cold War, 1945-48.” In: *The American Historical Review*, Vol. 89, No. 2 (Apr., 1984), pp. 346-381.

⁵⁰ LINCOLN, George A. “O aspecto total do problema da segurança nacional.” Traduzido para uso exclusivo da ESG, 1954. Este texto foi extraído do livro *Economics of National Security* do General George A. Lincoln, cuja primeira edição é de 1950.

Este é um trecho de uma obra que estava no arquivo pessoal do marechal Lott, que realizou cursos de comando nos EUA em 1943, foi adido militar também nos EUA entre 1946 e 1949 e testemunhou de perto a execução da política científica deste país no pós Segunda Guerra Mundial. O marechal Lott voltou para o Brasil em 1949, estabelecendo-se em São Paulo, e foi um dos principais articuladores para a criação do IFT. Neste mesmo período, o CBPF e o CNPq eram fundados, ambos com militares em suas fileiras administrativas, sendo que o Centro também os teve como professores.

Acreditamos que o trecho da obra citado ilustra a origem de uma das influências diretas a que estivemos sujeitos e tentamos mostrar neste texto. Pensamos que os homens de farda professores do CBPF aqui tratados são a representação de um momento em nossa história em que tentávamos pro-

duzir conhecimento, particularmente em física, de maneira atrelada ao nosso aparato militar, fazendo circular por estes espaços ideias, pessoas e instrumentos científicos. Tentamos nos diferenciar um pouco da abordagem oferecida por Andrade na medida em que procuramos identificar as especificidades das práticas de homens como Argus e Duffles de forma eminentemente técnica. Além disso, argumentamos que eles não foram os principais responsáveis pelos projetos aos quais estavam vinculados, mas, sim, que tiveram um papel essencial dentro de uma determinada ideia de nação, sendo que este papel era muito mais de execução do que de criação ou invenção. O que ficou evidente foram as conexões que estruturavam a ideia de Brasil que se desejava construir, onde Argus e Duffles podem ser vistos como nós que ligavam instituições e modos de pensar e agir diferentes.

-
- [1] AMARANTE, Antônio José Duffles de. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares*. Nova Friburgo, setembro de 2013.
- [2] ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. *Físicos, Mésons e Política*. São Paulo – Rio de Janeiro: Hucitec / MAST / CNPq, 1999.
- [3] ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de; GONÇALVES, Aldo de Moura. “Os aceleradores lineares do General Argus e a sua rede sóciotécnica.” *Revista da SBHC*, n. 14, 1995.
- [4] BIELSCHOWSKY, Ricardo. *Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo*. Rio de Janeiro: Contraponto – 2 ed., 1995.
- [5] CALLON, Michel. “Society in the making: the study of technology as a tool for sociological analysis.” In: BIJKER, Wiebe; HUGLES, Thomas; PINCH, Trevor (orgs.). *The social construction of technological systems*. Cambridge/ Massachusetts/ London: MIT Press, 1989.
- [6] DANON, Jacques Abulafia. Jacques Danon (depoimento, 1977). Rio de Janeiro, CPDOC, 2010.
- [7] DANON, J. *Lectures on the Mossbauer effect*. New York: Gordon & Breach, 1968.
- [8] LATOUR, Bruno. *Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. São Paulo, Editora UNESP, 2000.
- [9] LATOUR, Bruno. “Pasteur e Pouchet: heterogênesse da história das ciências.” In: SERRES, Michel (ed.). *Elementos para uma história das ciências*. Lisboa: Terramar. 1996.
- [10] LEFFLER, Melvyn P. “The American Conception of National Security and the Beginnings of the Cold War, 1945-48.” In: *The American Historical Review*, Vol. 89, No. 2 (Apr., 1984), pp. 346-381.
- [11] LINCOLN, George A. “O aspecto total do problema da segurança nacional.” Traduzido para uso exclusivo da ESG, 1954.
- [12] MARQUES, Alfredo (ed.). *Cesar Lattes 70 anos: a nova física brasileira*. Rio de Janeiro: CBPF, 1994.
- [13] MARQUES, Alfredo. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares e Antonio Augusto Passos Videira*. Rio de Janeiro, dezembro de 2013.
- [14] MARQUES, Ronaldo. *Entrevista concedida a Heráclio Duarte Tavares e Antonio Augusto Passos Videira*. Rio de Janeiro, julho de 2013.
- [15] MOREIRA, Argus. “Jacques Abulafia Danon – A spontaneously experimental scientist.” In: SCORZELLI, R. B. *Memorabilia: Jacques A. Danon: Essays on Interdisciplinary Topics in Natural Sciences*. Atlantica Séguier Frontières, 1997, pp. 39 – 46.
- [16] PEREIRA, Leandro da Silva Batista. *Vitória na derrota: Álvaro Alberto e as origens da política nuclear brasileira*. Dissertação de Mestrado Acadêmico em História, Política e Bens Culturais apresentada ao Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em História. 2013.
- [17] RENN, Jürgen (editor). *The Globalization of knowledge in History*. Max Planck Research History and Development of knowledge. Edition open Access. Disponível em <http://www.edition-open-access.de/studies/1/index.html> Acessado em 16 de fevereiro de 2014.
- [18] SCHWARTZMAN, Simon. *Um espaço para a Ciência – Formação da comunidade científica no Brasil*.