

ANTECEDENTES DO ACORDO NUCLEAR BRASIL-ALEMANHA

RESUMO

Este artigo discute em que medida a assinatura do Acordo Nuclear Brasil-Alemanha (1975) foi viabilizada pela cooperação científica entre os dois países nas gestões que antecederam o governo do Presidente Ernesto Geisel (1974-1978). Para tanto, estuda-se como o Brasil buscava complementar seu esforço endógeno de desenvolvimento tecnológico com a assistência obtida do Exterior.

Palavras-Chave: Política externa, Tecnologias sensíveis, Regime militar.

Eduardo Lucas Vasconcelos Cruz

Mestre em História e bacharel em Relações Internacionais pela Universidade Estadual Paulista - Unesp, além de bacharel em Direito pela FDF. Foi Editor-assistente do Grupo Corrêa Neves de Comunicação (2006-2008), Editor-chefe do jornal O Divisor (2010-2011) e Diretor de Inteligência da 3RAVO Comunicação e Marketing Ltda. (2011-2014). Atualmente, leciona no curso de Relações Internacionais do Centro Universitário Lusiada.

*Artigo recebido em maio de 2015 e
aprovado em junho de 2015.*

BACKGROUND OF THE BRAZIL-GERMANY NUCLEAR AGREEMENT

ABSTRACT

This article discusses how the signing of the Brazil-Germany Nuclear Agreement (1975) was made possible by the scientific cooperation between the two countries during the administrations that preceded the government of President Ernesto Geisel (1974-1978). Therefore, the paper studies Brazil sought to complement its endogenous effort of technological development with the assistance obtained from abroad.

Keywords: Foreign policy, Sensitive technologies, Military regime.

INTRODUÇÃO

Na produção acadêmica corrente, o Acordo Nuclear Brasil-Alemanha é descrito como uma iniciativa inteiramente concebida pelo governo Geisel (1974-1978), que teria se diferenciado dos seus antecessores ao inserir a transferência de tecnologias sensíveis na agenda da política externa brasileira. Este artigo reexamina o tema sob uma ótica mais matizada, partindo da hipótese de que os antecedentes do Acordo surgiram nos governos Costa Silva (1967-1969) e Médici (1970-1973).

A fim de embasar a hipótese acima, lançou-se mão de fontes sigilosas recentemente liberadas para consulta pelo MRE (Ministério das Relações Exteriores), pela extinta SG/CSN (Secretaria-Geral do Conselho de Segurança Nacional), pelo EMFA (Estado-Maior das Forças Armadas) e pelo MME (Ministério das Minas e Energia). Também recorreu-se a relatórios da CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) e às memórias de diplomatas e militares.

Antes de examinar as fontes, faz-se necessário situar o objeto de estudo no contexto da política externa brasileira dos anos 70. O País atravessava um ciclo de intenso crescimento econômico, mas já sofria o impacto do 1º choque do petróleo (1973), posto que a Petrobrás supria apenas 20% da demanda nacional. No intuito de atenuar a dependência externa, o governo lançou uma série de iniciativas destinadas a diversificar a matriz energética: o Programa Nacional do Alcool, o Programa Nacional do Carvão e o Acordo Nuclear Brasil-Alemanha (1975), por força do qual esta última comprometia-se a construir oito centrais no País.

Até então, o Brasil possuía apenas a usina Angra I, que se achava em construção desde 1972, sob a responsabilidade da Westinghouse. O contrato assinado com a firma norte-americana não envolvia transferência de tecnologia, apenas treinamento e assistência técnica. Por conseguinte, o urânio utilizado para alimentar Angra I precisava ser enriquecido nos EUA, o que mantinha o Brasil dependente do Exterior. Já o acordo com a Alemanha previa transmissão do know-how necessário para enriquecer urânio e a instalação das plantas industriais correlatas. A Casa Branca reagiu desencadeando sucessivas pressões contra a execução do programa, embora o Brasil assegurasse que utilizaria a energia atômica para fins pacíficos. Em suas memórias, o então Secretário-Geral do Conselho de Segurança Nacional, general Hugo Abreu, recorda que os norte-americanos atribuíam ao País a intenção de desviar o programa para finalidades militares:

Outra acusação é a de que o Brasil não é sincero em seus objetivos pacíficos quando trata da aquisição de tecnologia nuclear, pois recusa-se a assinar o TNP (Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares). Não é verdade. Nós nos submetemos a todos os controles da AIEA (Agência Internacional de Energia Atômica) sobre a utilização da energia gerada, bem como da tecnologia recebida (...). Não pretendemos, por outro lado, aderir ao TNP por uma questão de princípios. É um tratado discriminatório, que limita o acesso tecnológico aos países não possuidores de armas nucleares, mas nada prevê contra aqueles que já as possuem. Isso não é justo e é a razão de não pretendermos assiná-lo. (ABREU, 1979, p. 47)

Segundo o então Vice-Chefe do EMFA, general Carlos de Meira Mattos, a oposição à assinatura do Acordo não se devia apenas a razões de ordem estratégica, mas ao propósito das cinco potências nuclearmente armadas – EUA, URSS, França, Reino Unido e China – de conservar seu oligopólio no mercado de fornecimento de combustíveis nucleares:

Desencadeou-se cerrada pressão internacional contra esse acordo, partindo principalmente de Washington e Moscou. Não será demais observar que o TNP, ao lado dos aspectos de segurança, envolve grandes interesses comerciais. Sua observância asseguraria às empresas de tecnologia e industriais dos “cinco grandes” a posição de fornecedores exclusivos de reatores e usinas a todos os países que quisessem explorar a energia do átomo. Bem pode se sentir o vulto dos interesses comerciais contrariados. (MATTOS, 1975, p. 42)

As tentativas de sabotar a parceria teuto-brasileira acabaram por acelerar a deterioração das relações Brasil-EUA. Por outro lado, os compromissos assumidos no Acordo foram cumpridos apenas em parte. Das oito usinas previstas, apenas Angra II foi construída. Além disso, a tecnologia alemã de enriquecimento, cuja eficácia fora comprovada em laboratório, não mostrou-se viável em escala industrial.

A POLÍTICA NUCLEAR BRASILEIRA E A COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

Anos antes da assinatura do Acordo, o Brasil já havia estipulado as diretrizes da sua Política Nuclear, em documento aprovado na 40ª Sessão do Conselho de Segurança Nacional, realizada em 4 de outubro de 1967. Durante a reunião, a minuta redigida pela SG/CSN foi submetida ao crivo dos membros do Conselho, devendo-se destacar que a elaboração do texto foi orientada pelos seguintes fundamentos:

Primeiro fundamento: O direito de utilizar a energia nuclear para fins pacíficos, como fator preponderante do desenvolvimento nacional, como suporte de nossa segurança e perspectiva de progresso para toda a América Latina.

Segundo fundamento: A colaboração dos países mais adiantados no assunto para estabelecer uma técnica nacional e implantar uma indústria nuclear em nosso território.

Terceiro fundamento: A cooperação com países em nível técnico equivalente ao nosso, particularmente os da América Latina.

Quarto fundamento: A delimitação, no tempo e no espaço, dos objetivos, das responsabilidades e das atribuições, das medidas e das condições de execução necessárias ao estabelecimento de uma política.

Quinto fundamento: Um planejamento racional, objetivo e realista, tendo por base as nossas necessidades e as nossas reais disponibilidades.

Sexto fundamento: A utilização judiciosa e uma precisa coordenação dos meios e equipamentos já disponíveis, concentrando esforços, na fase inicial, nos centros já existentes, no Rio de Janeiro, em São Paulo e Belo Horizonte.

Sétimo fundamento: A situação e a reorganização da CNEN, em conformidade com os princípios fundamentais estabelecidos pelo Decreto-Lei nº 200, de fevereiro de 1967, "Reforma administrativa", e com base nas presentes Diretrizes.

Oitavo fundamento: A firme determinação do Brasil em colaborar para a proscrição de armas nucleares em todo o mundo, em defesa da paz mundial, mediante o estabelecimento de tratados elaborados no seio das organizações internacionais a que pertencemos, com adoção de medidas objetivas, realistas e justas que, garantindo a consecução deste desideratum, não venham a se transformar em meios para cerceamento do desenvolvimento de países considerados não nucleares (BRASIL, 1967, p. 5-6).

O documento atribuía à SG/CSN o papel de supervisionar e orientar o esforço dos órgãos envolvidos nas atividades nucleares, cabendo ao MME executá-las através da CNEN. Ao Itamaraty ficava reservada a missão de negociar com governos estrangeiros para obter a cooperação necessária à complementação do esforço tecnológico autóctone. Instados a opinar sobre o teor da minuta, os membros do CSN propuseram diversas emendas. Um dos primeiros a se manifestar foi o Chanceler José Magalhães Pinto, que sugeriu modificações na redação da diretriz nº 4.5.8:

Com relação ao item 4.5.8: "Estudar a instalação de um reator de potência com vistas à produção de energia elétrica". Nossa emenda propõe a substituição de "estudar" por "promover". Relativamente ao assunto, Sr. Presidente, a comissão designada por Vossa Excelência já terminou seus trabalhos e apresentou sua conclusão, de modo que não é mais o caso de estudo (BRASIL, 1967, p. 25)

O excerto acima requer um parágrafo explicativo. A "comissão" à qual se referia Magalhães Pinto era o Grupo de Trabalho constituído pelo Decreto nº 60.890 de 22 de junho de 1967, com a missão de estudar o emprego de usinas nucleares na geração de eletricidade. Formado por representantes da SG/CSN, da CNEN e da Eletrobrásⁱ, apresentou suas conclusões em relatório datado de 7 de setembro, recomendando a instalação um reator de 500 MW na região Centro-Sul do Paísⁱⁱ. O documento foi encaminhado ao Presidente pelo MME na Exposição de Motivos nº 285 de 11 de setembro de 1967. Seu conteúdo foi levado em conta pela SG/CSN durante a confecção das diretrizes da Política Nuclear, que agora se achavam em discussão na 40ª Sessão do Conselho de Segurança Nacional. Em atendimento à proposta de Magalhães Pinto, o texto da diretriz nº 4.5.8 foi alterado.

Outras emendas foram apresentadas na reunião. Ao comentar a diretriz nº 2.2.4, o Ministro da Indústria e Comércio, general Edmundo de Macedo Soares e Silva, pediu a supressão do vocábulo "fins pacíficos", porque "dizer que o Brasil nunca fabricará algum armamento com energia nuclear é uma ilusão. Não será para os nossos dias, nós podemos não desejá-lo, mas poderá ser imperativo da segurança nacional". A sugestão foi apoiada pelo Ministro da Marinha, almirante Augusto Hamann Rademaker Grünewald, e pelo Ministro do Exército, general Aurélio de Lyra Tavares, em cuja opinião "não devemos dar muita ênfase às finalidades pacíficas". A proposta, todavia, sofreu oposição

do Ministro das Relações Exteriores. Segundo Magalhães Pinto, se porventura o documento vazasse para o público, os países latino-americanos suspeitariam das intenções do Brasil. A objeção foi endossada pelo Presidente, que preferiu manter a expressão “fins pacíficos” (BRASIL, 1967, p. 31, 43-45 e 55).

O País defrontava-se com um paradoxo na condução do seu programa: desejava dominar o ciclo do átomo com seu próprio esforço, que deveria ser suplementado pela cooperação recebida de nações desenvolvidas. Para isso, a CNEN contava com seu Departamento de Ensino e Intercâmbio Científico, encarregado de enviar cientistas brasileiros a cursos no Exterior e trazer peritos estrangeiros ao Brasil. Entretanto, poucos países haviam atingido o estado da arte na matéria, o que reduzia bastante o universo de busca disponível. Como agravante, a assistência que essas nações estavam dispostas a dar ao Brasil era limitada, em diferentes graus, por considerações de ordem militar, tendo presente o caráter sensível da tecnologia nuclear. Consequentemente, era evidente que, ao palmilhar o campo das suas relações com as potências nucleares, o Brasil tenderia a consolidar uma parceria privilegiada com aquela que lhe abrisse portas para uma colaboração mais profunda. Nesse sentido, em 1967 França e Alemanha já despontavam como opções prováveis, posto que na citada reunião do CSN o Chanceler Magalhães Pinto propôs a criação de um órgão encarregado de coordenar as atividades de P&D, apontando os centros de Saclay e Jülich como modelo a ser adotado (BRASIL, 1967, p. 13).

Na ocasião, o Dr. Bernhard Gross, físico alemão naturalizado brasileiro, acabara de assumir a chefia do Departamento de Pesquisas Científicas e Tecnológicas da CNEN. Segundo o general Uriel da Costa Ribeiro, Presidente da CNEN, o convite foi feito a Gross porque “ele permaneceu na AIEA como chefe de uma divisão importantíssima durante seis anos, ganhando, portanto, grande experiência sobre como se desenvolve este trabalho no resto do mundo” (RIBEIRO, 1967, p. 7020). O Departamento só saiu do papel em 1967, embora estivesse previsto no Decreto nº 51.726 de 19 de fevereiro de 1963. Desta forma, coube ao físico alemão organizá-lo a partir do zero. A propósito da CNEN, convém descrever sua estrutura, para que se possa visualizar o estágio em que se achava o Programa. A Lei nº 4.118 de 27 de agosto de 1962, ao mesmo tempo em que instituiu o monopólio estatal sobre a pesquisa, lavra, industrialização e comercialização de minérios nucleares e seus derivados, atribuiu à CNEN as seguintes competências:

- I - Estudar e propor as medidas necessárias à orientação da Política Nacional de Energia Nuclear [...];
- III - Promover e incentivar a preparação de cientistas, técnicos e especialistas nos diversos setores relativos à energia nuclear;
- IV - Estabelecer regulamentos e normas de segurança relativas ao uso das radiações e dos materiais nucleares e à instalação e operação dos estabelecimentos destinados a produzir materiais nucleares [...];
- V - Realizar estudos, projetos, construção e operação de usinas nucleares [...];
- VII - Pronunciar-se sobre projetos de acordos, convênios ou compromissos internacionais de qualquer espécie, relativos à energia nuclear;
- VIII - Firmar contratos no País ou no estrangeiro para financiamento das atividades previstas nesta lei, mediante autorização do Poder Executivo;

Além dos dois departamentos já citados, a CNEN abrigava uma Assessoria de Relações Internacionais, usualmente chefiada por um diplomata, o Departamento de Exploração Mineral, o Departamento de Fiscalização de Material Radioativo, ao qual competia distribuir quotas semestrais de exportação, e o Departamento Industrial e Comercial, encarregado de gerir duas usinas de areias monazíticas pertencentes à APM (Administração da Produção de Monazita)ⁱⁱⁱ. Sob jurisdição da CNEN encontravam-se o Instituto de Pesquisas Radioativas da UFMG, o Laboratório de Dosimetria da PUC-RJ, o Instituto de Energia Atômica da USP, equipado com um reator importado dos EUA em 1956, e o Instituto de Engenharia Nuclear da UFRJ, com seu reator “Argonauta”, construído em 1963-1965 mediante cópia de um modelo norte-americano.

O Programa Nuclear brasileiro, portanto, já dispunha de uma estrutura básica, mas carecia de impulso. O ano de 1967 foi marcado por dois pontos de inflexão: a elaboração das diretrizes que o Brasil seguiria na matéria e a criação do Departamento de Pesquisas Científicas e Tecnológicas da CNEN, chefiado pelo Dr. Bernhard Gross. Deve-se destacar que as diretrizes foram submetidas a uma revisão em virtude das sugestões apresentadas na 40ª sessão do CSN, em 4 de outubro. A versão definitiva foi aprovada em 23 de dezembro de 1967, prevendo entre seus objetivos “a instalação de um reator de potência para a produção de energia elétrica” (MELLO, 1979, p. 508). Era uma referência às conclusões do Grupo de Trabalho anteriormente citado, cujo relatório final recomendara a construção de uma usina nuclear de 500 MW na região Centro-Sul.

Para dar cumprimento à decisão, o governo ordenou ao mesmo GT que redigisse o convênio a ser firmado entre a CNEN e a Eletrobrás para a construção da central nuclear. Nos termos do documento, aprovado pelo Presidente da República em 26 de abril de 1968, caberia à CNEN “a definição das linhas de reatores que mais

consultem aos interesses nacionais”, “a fixação dos padrões de segurança a serem obedecidos nos projetos de centrais nucleares” e “a decisão, dentro de suas atribuições legais, a respeito das questões referentes aos combustíveis a serem empregados nos reatores”. Já a Eletrobrás ficaria encarregada de escolher o sistema elétrico ao qual a central seria integrada e selecionar o local para a sua construção. Uma vez que o País não conseguiria executar tal empreendimento sozinho, o convênio reconhecia que seria necessário promover uma licitação junto a empresas estrangeiras para adquirir o reator, estipulando condições que assegurassem absorção de know-how (BRASIL, 1968, p. 1338-1339).

Por via das dúvidas, antes de seguir adiante o governo solicitou à AIEA um parecer sobre o relatório do Grupo de Trabalho. A Agência respondeu enviando ao Brasil um grupo de peritos sob liderança do físico James Lane. De abril a junho de 1968, a equipe analisou dados e percorreu instalações, após o que confirmou o acerto das recomendações feitas pelo GT. Conhecido como Relatório Lane, o documento não indicava que tipo de reator seria mais apropriado, limitando-se a descrever os modelos existentes (FERREIRA JÚNIOR, 1968, p. 14-15). Caberia ao Brasil escolher um deles na licitação a ser promovida. Segundo o general Jayme Portella de Mello, então Secretário-Geral do CSN:

A definição estratégica quanto à linha de reatores a adotar devia basear-se em estudos econômicos e tecnológicos, sem perder de vista os interesses da segurança nacional. Ao Brasil, país em desenvolvimento, convinha agir com sagacidade e prudência ao analisar a experiência dos países desenvolvidos, para não repetir seus erros ou adotar soluções inadequadas já comprovadas. De outra parte, o problema dos equipamentos era de capital importância, especialmente na participação que teria a indústria nacional na produção de certos componentes (MELLO, 1979, p. 612).

Para estudar as opções disponíveis no Exterior, uma comitiva chefiada pelo Ministro das Minas e Energia visitou centrais nucleares da Alemanha, EUA, França, Canadá e Reino Unido, onde obteve informações sobre o funcionamento dos seus diferentes reatores. Durante o périplo, iniciado em 27 de outubro e concluído em 2 de novembro de 1968, o general José Costa Cavalcanti fez-se acompanhar de engenheiros da CNEN, da Eletrobrás e do tenente-coronel Oswaldo Muniz Oliva (SG/CSN). Após o término da viagem, em relatório encaminhado ao Presidente no dia 29 de novembro de 1968, o Ministro relacionou quatro opções: reatores a urânio enriquecido resfriados a gás e moderados a grafita; reatores a urânio enriquecido resfriados a água leve e moderados a água pesada; reatores a urânio natural resfriados e moderados a água pesada; e reatores a urânio enriquecido resfriados e moderados a água leve. A abertura da licitação que escolheria o melhor modelo foi agendada para 1970 (BRASIL, 1979, p. 2).

Um mês após a apresentação do relatório, ocorreram sucessivas reuniões entre funcionários da CNEN e do Itamaraty. O objetivo era “programar a visita da Missão Técnica Alemã”, que viria para “recolher dados sobre a evolução da pesquisa em energia nuclear e da pesquisa pura no Brasil”. Assim, durante fevereiro e março de 1969 os diretores do Centro de Pesquisas Nucleares de Jülich percorreram o Instituto de Engenharia Nuclear da UFRJ, o Instituto de Pesquisas Radioativas da UFMG, o Instituto de Energia Atômica da USP e o Centro Técnico de Aeronáutica. As visitas foram intercaladas por duas reuniões com o primeiro escalão da CNEN, inclusos o Prof. Bernhard Gross e o coronel Wilson Moreira Bandeira de Mello, Diretor do Departamento de Ensino e Intercâmbio Científico. Dos entendimentos havidos resultou a minuta de um acordo de cooperação, proposto pelo Ministro de Pesquisas Científicas da Alemanha, Gerhard Stoltenberg (BRASIL, 1970, p. 229-236). O trâmite da proposta encontra-se detalhado nas memórias do general Jayme Portella de Mello:

A 2 de abril, o Ministro das Relações Exteriores apresentou Exposição de Motivos, submetendo à aprovação do Governo um projeto de acordo com a República Federal da Alemanha, de cooperação sobre energia nuclear, atividades espaciais, oceanografia e outros assuntos de interesse mútuo. O trabalho apresentado era fruto das conversações quando das visitas ao Brasil do Chanceler Willy Brandt e do Ministro das Pesquisas Científicas da RFA, Dr. Gerhard Stoltenberg, e do resultado da visita do Ministro Costa Cavalcanti àquele país. O Presidente despachou o citado expediente para a SG/CSN para estudo e parecer. Em 15 de maio, o Secretário-Geral do CSN apresentou seu parecer ao Presidente da República com a Exposição de Motivos nº 04/69, apoiando o magnífico trabalho realizado pelo Ministério das Relações Exteriores. O Chefe de Estado aprovou o parecer da SG/CSN, que foi encaminhado ao Itamaraty naquela data (MELLO, 1979, p. 736-737).

O conteúdo dos documentos citados pelo general merece exame detido. A Exposição de Motivos nº APP/AEOC/DC/56/550.5(81a), apresentada ao Presidente pelo Chanceler em 2 de abril de 1969, revela que o texto preparado pela Alemanha foi submetido ao crivo de um Grupo de Trabalho Interministerial formado por representantes da Marinha, da Aeronáutica, da CNEN, do CNPq e do MME. Nos termos do documento, a cooperação bilateral

abarcaria quatro áreas: (a) Energia nuclear; (b) Aeronáutica e atividades espaciais; (c) Oceanografia; (d) Documentação científica. Após analisar a proposta, o GT Interministerial sugeriu o acréscimo de dois itens à lista: (e) Processamento eletrônico de dados; e (f) Outros assuntos de interesse mútuo. A alteração foi aceita pela Embaixada alemã, ficando ajustado que o acordo seria

[...] um instrumento-quadro a ser implementado através de convênios especiais em todos os campos em que haja interesse mútuo, especialmente energia nuclear, atividades aeronáuticas e espaciais, oceanografia, computação eletrônica de dados e documentação científica. Prevê que a cooperação a ser estabelecida se realize mediante intercâmbio de pessoal científico e tecnológico, troca de informações e execução, conjunta ou articulada de programas ou projetos de pesquisa científica e tecnológica (BRASIL, 1969a, p. 2).

Cada um dos convênios decorrentes do acordo seria negociado pelo órgão competente no Brasil e seu homólogo germânico. Por conseguinte, um convênio de cooperação na área aeronáutica, por exemplo, seria objeto de entendimentos entre a FAB e a Luftwaffe. Uma vez delineado seu formato definitivo, este seria oficializado mediante troca de notas entre as Chancelarias, prescindindo, assim, de ratificação parlamentar para entrar em vigor. A execução dos convênios seria supervisionada por uma Comissão Mista a ser constituída pelos dois países.

Conforme exposto, o Presidente da República solicitou o parecer da SG/CSN sobre o anteprojeto procedente do Itamaraty. A resposta veio através da Exposição de Motivos nº 04/69, na qual o general Jayme Portella de Mello sugeriu que o item (b) fosse desdobrado em dois, a fim de evitar conflitos de competência, uma vez que as atividades aeronáuticas e espaciais achavam-se jurisdicionadas por órgãos diferentes – a FAB e o EMFA. O acréscimo do item (f) foi considerado vantajoso para o País, “pois elimina a necessidade de novo Acordo, se surgir conveniência futura de cooperação científico-tecnológica em campo não especificado” (BRASIL, 1969b, p. 2). Uma vez aceitas as modificações propostas pela SG/CSN, o acordo foi assinado em 9 de junho e promulgado pelo Decreto-Lei nº 681 de 15 de julho de 1969.

A LICITAÇÃO DE ANGRA I: O PASSO FORA DA CADÊNCIA

Em 1969, portanto, o Programa Nuclear parecia caminhar para a construção de uma parceria privilegiada com a Alemanha. Privilegiada, mas não exclusiva, porquanto nos anos precedentes o Brasil assinara acordos com mais dez países em matéria de energia atômica: EUA (1955), Itália (1958), Suíça (1965), Portugal (1965), França (1966), Bolívia (1966), Peru (1966), Israel (1966), Espanha (1968) e Índia (1968). No caso das nações mais desenvolvidas, os convênios firmados previam o fornecimento de assistência em campos como irradiação de alimentos, prospecção de urânio e montagem de equipamentos laboratoriais. Já o Acordo Nuclear Brasil-EUA – por força do qual Washington se comprometia a fornecer urânio enriquecido ao reator do IEA-USP – havia sido renovado em 1965.

Em vista destas múltiplas parcerias, era ainda incerto o caminho que o Brasil escolheria em busca do know-how necessário à construção da central nuclear. Sua localização também estava sendo definida. Os estudos prolongaram-se até abril de 1970, quando a CNEN decidiu que a usina seria construída na praia de Itaorna, em Angra dos Reis (RJ), razão pela qual ficou conhecida como Angra I.

Uma vez tomada esta decisão, restava abrir a licitação destinada a selecionar o reator. Conforme dito, o relatório apresentado pelo MME em 29 de novembro de 1968 apontou quatro opções: o modelo a urânio natural poderia ser adquirido no Canadá, ao passo que os três modelos a urânio enriquecido poderiam ser obtidos na Alemanha, nos EUA, na Holanda, no Reino Unido ou na Suécia. Paralelamente, “correndo por fora” com apoio de parte da burocracia, tramitava a proposta de construir um reator 100% nacional. Os estudos e testes vinham sendo conduzidos pelo “Grupo do Tório”, criado em 1965 no Instituto de Pesquisas Radioativas da UFMG. Como o País não dominava a tecnologia de enriquecimento do urânio, o Grupo projetou um protótipo capaz de operar com três misturas de combustível em água pesada: urânio enriquecido e tório, urânio natural e plutônio-tório (MORENO et VARGAS, 2007, p. 190). Desta forma, seria eliminada a vulnerabilidade decorrente da dependência de fontes externas de abastecimento. Uma vez que as jazidas nacionais de tório eram abundantes, restaria o desafio de produzir água pesada em escala industrial – por enquanto, havia apenas uma planta-piloto produzindo-a em escala laboratorial no Instituto Militar de Engenharia (ALVES et al., 2010, p. 73).

Paradoxalmente, a opção do reator nacional não foi levada em conta quando o governo abriu a licitação de Angra I, em junho de 1970. Sete empresas estrangeiras foram convidadas a apresentar propostas condizentes com as especificações ditadas pelo Brasil:

ANTECEDENTES DO ACORDO NUCLEAR BRASIL-ALEMANHA
BACKGROUND OF THE BRAZIL-GERMANY NUCLEAR AGREEMENT

Empresa	País	Tipo de reator
General Electric	EUA	Urânio enriquecido, refrigerado a água fervente (BWR)
ASEA-ATOM	Suécia	Urânio enriquecido, refrigerado a água fervente (BWR)
Westinghouse	EUA	Urânio enriquecido, refrigerado a água pressurizada (PWR)
Combustion Engineering	EUA	Urânio enriquecido, refrigerado a água pressurizada (PWR)
Kraftwerk Union	Alemanha	Urânio enriquecido, refrigerado a água pressurizada (PWR) ou água fervente (BWR)
Nuclear Power Group	Inglaterra	Urânio enriquecido, moderado a água pesada e refrigerado a água leve (SGHWR)
AECL	Canadá	Urânio natural, resfriado e moderado a água pesada (CANDU)

Nos termos da carta-convite, as empresas deveriam enviar suas propostas até janeiro de 1971. Considerando que o Grupo do Tório concluiu o anteprojeto do reator nacional em dezembro de 1970, teoricamente seria possível incluí-lo entre as opções mediante dilação do prazo. Sua principal vantagem residia na possibilidade de dar ao Programa Nuclear um caráter inteiramente autóctone, o que maximizaria o envolvimento da comunidade científica nativa e da indústria brasileira ao longo do processo.

Inexplicavelmente, o Projeto Toruna – assim batizado pelos cientistas que integravam o Grupo do Tório (PINHEIRO, 1971) – foi mantido fora do páreo. Além disso, no decurso do prazo dado pelo governo, três licitantes desistiram do certame: a ASEA-ATOM, a Combustion Engineering e a AECL. Com isso, as opções restantes limitavam-se a diferentes modelos de reator a urânio enriquecido. A concorrência foi vencida em maio de 1971 pela Westinghouse, que comprometeu-se a construir uma central de 600 MW por US\$ 106 milhões. O Eximbank financiaria 90% do montante, cobrando juros anuais de 7% ao longo de 15 anos, com 5 anos de carência. Como o estatuto do banco determinava que o país tomador deveria adquirir nos EUA 80% dos equipamentos utilizados no projeto, a participação da indústria brasileira no empreendimento seria bastante limitada. Tendo em vista que o contrato não previa transferência da tecnologia de enriquecimento, o governo norte-americano se encarregaria de fornecer o combustível, mediante a assinatura de um acordo no qual o Brasil aceitasse salvaguardas destinadas a evitar o desvio do material para fins militares. Com efeito, o “Acordo para a Cooperação sobre os Usos Cívicos da Energia Atômica” viria a ser subscrito em 1972, ano em que começaram as obras (CAMARGO, 2006, p. 272-273).

A decisão do governo foi criticada por manter o País dependente de combustível e assistência técnica procedentes do Exterior. Na época, o governo justificou a opção pelo reator a urânio enriquecido sob alegação de que era o modelo mais utilizado e gerava energia a um custo menor. Além disso, o reator projetado pelo Grupo do Tório ainda precisaria ser testado e ter sua viabilidade econômica comprovada, de forma que seria temerário empregá-lo como motor de uma central antes disso. Em suas memórias, o então Ministro das Minas e Energia, Antonio Dias Leite, explica que a “significativa experiência” da Westinghouse tornou sua proposta mais vantajosa à luz dos critérios adotados na licitação, posto que “a preocupação do Governo Federal, na oportunidade do julgamento, residia na confiabilidade na primeira instalação, que serviria sobretudo para que o nosso pessoal técnico se familiarizasse com a nova tecnologia” (LEITE, 1997, p. 205).

DESDOBRAMENTOS DO ACORDO DE COOPERAÇÃO CIENTÍFICA BRASIL-ALEMANHA (1971-1973)

Conquanto a solução dada à construção de Angra I pudesse indicar que o Brasil havia renunciado ao propósito de dominar o ciclo do átomo e priorizado sua parceria com os EUA, a CNEN ampliou seus programas de cooperação com outros países, mediante envio de bolsistas ao Exterior, requisição de peritos estrangeiros, aquisição equipamentos laboratoriais, etc. Assim, paralelamente ao desenrolar da licitação, a Comissão contactou órgãos de pesquisa da Alemanha e da França. Após as visitas e sondagens preliminares, realizou-se em 15 de dezembro de 1970 a 1ª Reunião da Comissão Mista Brasil-Alemanha, criada em decorrência do Acordo de Cooperação Científica subscrito no ano anterior (BRASIL, 1970, p. 75-76; 244). O encontro foi concluído com a redação de um Convênio a ser firmado entre a CNEN e o Centro de Pesquisas Nucleares de Jülich, por força do qual as duas instituições cooperariam em nove áreas, entre elas produção de energia nuclear, ciclos de combustíveis e problemas de formação de pessoal. As modalidades de auxílio recíproco incluiriam “o intercâmbio de cientistas e técnicos, a realização comum de projetos científicos, bem como apoio mútuo na obtenção de equipamentos científicos”. O documento foi submetido à apreciação do Presidente da República pela SG/CSN através da Exposição de Motivos nº 037/71, sob o título “Convênio Especial

CNEN-KFA”, em alusão à sigla alemã do Centro de Pesquisas Nucleares de Jülich (KFA - Kernforschungsanlage). Autorizado pelo general Emílio Médici sem ressalvas, pôde ser assinado por troca de notas em 23 de abril de 1971.

Portanto, nota-se que às vésperas da vitória da Westinghouse na licitação de Angra I, a CNEN deu discretamente os primeiros passos no caminho que levaria ao Acordo Nuclear Brasil-Alemanha (1975) e à conseqüente eliminação da influência norte-americana sobre as atividades atômicas do País. Outro passo foi dado meses depois, quando a CNEN foi autorizada a constituir a CBTN (Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear), sociedade de economia mista que absorveu o acervo da APM e passou a jurisdicionar o IPR, o Laboratório de Dosimetria e o Instituto de Energia Nuclear. Quais foram as razões desta medida? Na Exposição de Motivos nº 138 de 8 de junho de 1971, o Ministro Antonio Dias Leite apresentava projeções que previam participação crescente das centrais atômicas na matriz energética brasileira a partir dos anos 80, tendo em vista o progressivo esgotamento das fontes hidráulicas. Por conseguinte, seria necessário capacitar a indústria nacional a fabricar os componentes e equipamentos indispensáveis à construção de sucessivas usinas atômicas. Caso contrário, os “vultosos dispêndios” feitos com a importação de tais itens abririam um rombo nas contas externas do País. A solução, segundo o Ministro, seria fundar uma empresa estatal autorizada a atuar com fins lucrativos em associação com a iniciativa privada, que assim seria induzida desde já a produzir materiais eletromecânicos e químico-metalúrgicos de acordo com as especificações exigidas pelo Programa Nuclear. Ao mesmo tempo, a CBTN atuaria como executora das diretrizes estipuladas pela CNEN no tocante às pesquisas destinadas a dominar todas as etapas do ciclo do combustível, de modo que na década seguinte o País pudesse dispensar a importação de urânio enriquecido (LEITE, 1997, p. 503-505).

À primeira vista, os objetivos contemplados pela proposta acima parecem contraditórios com a solução dada a Angra I, pois enquanto esta optava pela dependência externa, os primeiros eram consistentes com a gradual emancipação nuclear do País. A aparente incoerência explicava-se pela urgência de evitar um apagão na região Centro-Sul e pelo receio de que uma solução tecnológica nacionalista malograsse no meio do caminho, produzindo “conseqüências negativas irreparáveis ou irrecuperáveis sobre o desenvolvimento do País” (LEITE, 1997 p. 500 e 502). Em síntese, a solução dada a Angra I foi uma medida tática, ditada por necessidades de curto prazo, ao passo criação da CBTN foi uma medida estratégica, voltada para objetivos de longo prazo vinculados à independência nacional. A Exposição de Motivos nº 138 foi aprovada pelo Presidente Médici, que autorizou a CNEN a constituir a Companhia ao promulgar a Lei nº 5.740 de 1º de dezembro de 1971.

Concomitantemente, a CNEN redigiu o anteprojeto de um novo instrumento a ser assinado sob o guarda-chuva do Acordo de Cooperação Científica: o “Convênio sobre a entrada de navios nucleares em águas brasileiras e sua permanência em portos brasileiros”. O documento definia autorizações, medidas de segurança, responsabilidades e procedimentos para que o navio “Otto Hahn” pudesse atracar no Rio de Janeiro por uma semana no ano seguinte, ocasião em que teria seu funcionamento examinado por membros da CNEN e da Marinha (BRASIL, 1972, p. 12; 439-440).

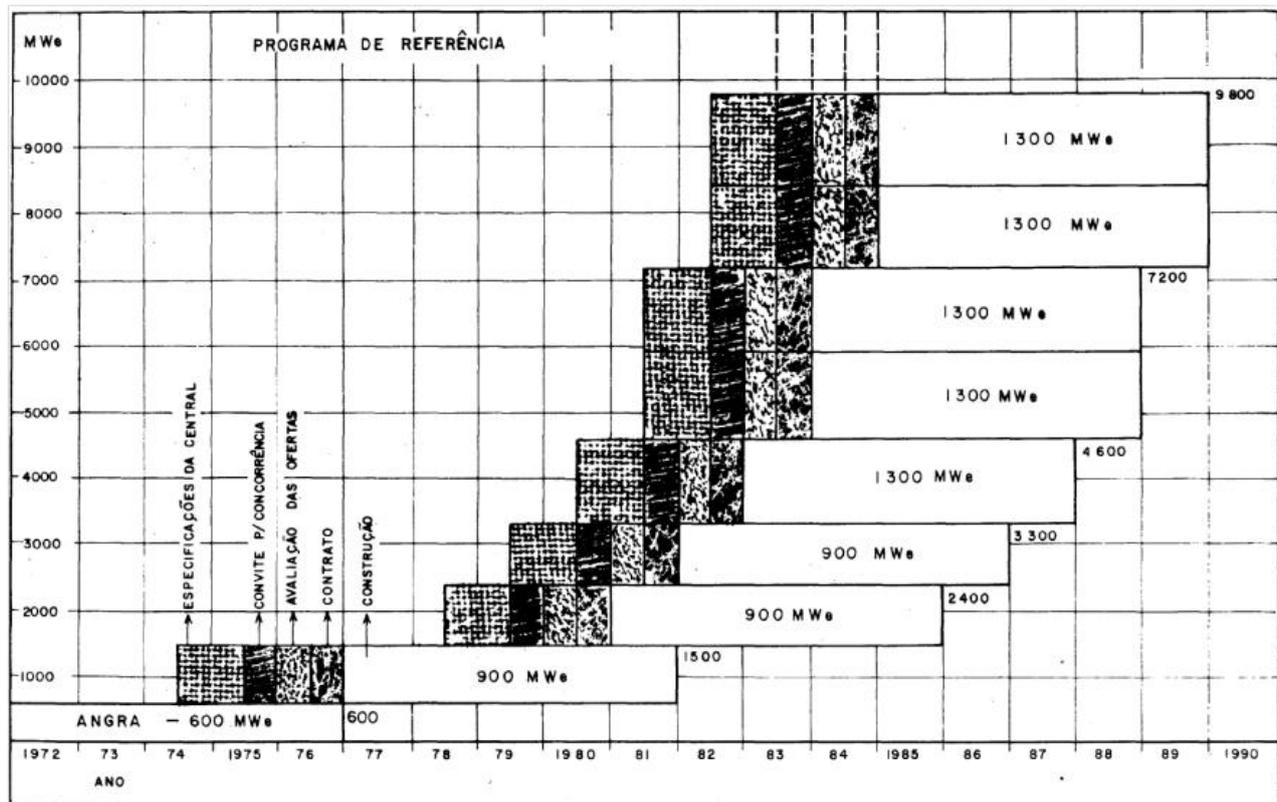
Durante a visita do navio, realizou-se no Itamaraty a 2ª Reunião da Comissão Mista Brasil-Alemanha, em 3 de junho de 1972. No decorrer dos entendimentos, as duas delegações convieram quanto à necessidade de elaborar um Adendo ao Convênio Especial CNEN-KFA, a fim de atribuir à recém-criada CBTN a qualidade de órgão coordenador dos programas bilaterais na área de tecnologia, combustíveis e reatores (BRASIL, 1973, p. 88, 130-132). A empresa havia sido constituída em 5 de abril em virtude da já citada autorização concedida pelo Presidente Médici. Como ela passaria a comandar as instituições de pesquisa envolvidas nos programas de cooperação CNEN-KFA^{iv}, tornou-se necessário introduzi-la no Convênio Especial, na condição de entidade competente para representar a CNEN e executar suas diretrizes relacionadas à colaboração nuclear Brasil-Alemanha.

O Adendo só viria a ser subscrito na 3ª Reunião da Comissão Mista, em 3 de outubro de 1973, o que não impediu a CBTN de manter estreita cooperação com o KFA a partir de 1972, em termos que moldariam o futuro do Programa Nuclear. Por quê? Porque tão logo a CBTN foi criada, recebeu a missão de “estudar o problema energético brasileiro e preparar um relatório final que levasse o Governo a uma solução global”. Após coletar dados junto à Eletrobrás, a Companhia concluiu que o potencial hidrelétrico da região Centro-Sul se esgotaria até 1990. Por conseguinte, seria necessário complementá-lo com uma capacidade de 10.000 MW, gerados por oito usinas nucleares a serem construídas no período 1982-1990. Tais eram as recomendações contidas no relatório da CBTN, intitulado Programa Nuclear de Referência. Concluído em meados de 1973, o documento prescrevia a “implantação de uma indústria de reatores e demais componentes para as usinas nucleares, incluindo a capacidade de fazer projetos e executá-los e, o mais importante, de uma indústria do ciclo completo do combustível nuclear” (BIASI, 1979, p. 143-144). Ou seja, a transferência completa de tecnologia tornava-se exigência inegociável nos futuros acordos relativos à construção de centrais nucleares no Brasil. Soluções do tipo Angra I estavam doravante fora de cogitação.

E qual foi a conexão entre a moldagem deste plano de longo prazo e o Convênio Especial CNEN-KFA? Os arquivos oficiais da CNEN fornecem a resposta:

ANTECEDENTES DO ACORDO NUCLEAR BRASIL-ALEMANHA
 BACKGROUND OF THE BRAZIL-GERMANY NUCLEAR AGREEMENT

A CNEN e a CBTN vêm realizando estudos sobre a inserção de centrais nucleares no Programa Energético Nacional, levando em conta os aspectos técnicos e econômicos dos vários tipos de reatores. Em 1973, com a assessoria de especialistas alemães, foi elaborado um Programa Preliminar de Referência, apresentado na Figura 3.2. (BRASIL, 1974, p. 11; 12).



Assim, resta incontroverso que os assessores enviados pelo KFA influenciaram indelevelmente o traçado do caminho a ser percorrido pelo Programa Nuclear nos 15 anos seguintes. Não seria descabido presumir que isso fortalecia a posição da Alemanha como candidato a ser escolhido, dentre os países do Clube Atômico, quando o Brasil saísse à caça de um parceiro disposto a participar da construção das oito usinas previstas pela CBTN. Andrade fornece um diagnóstico certo ao observar que o relatório apresentado pela CBTN em 1973 preparou o terreno para o Acordo Nuclear Brasil-Alemanha e representou um salto qualitativo em relação aos critérios que guiaram a licitação de Angra I (ANDRADE, 2012, p. 127).

Entretanto, deve-se levar em conta que o Brasil manteve parcerias com outras nações. Portanto, sob risco de superestimar a influência da Alemanha no Programa Nuclear, seria necessário recorrer a uma comparação. Nesse sentido, a hipótese deste artigo é confirmada pelo conteúdo de um relatório elaborado pelo coronel Wilson Moreira Bandeira de Mello, Chefe do Departamento de Ensino e Intercâmbio Científico da CNEN. No período 1969-1972, a Alemanha e a França foram os países que mais enviaram peritos ao Brasil para prestar assistência ao Programa Nuclear:

PAÍSES DE ORIGEM	Quantidades de peritos chegados ao Brasil					
	ANOS	1969	1970	1971	1972	SOMA
R. F. A.		01	15	11	28	55
FRANÇA		21	17	10	07	55
EUA		05	08	08	05	26
ÁUSTRIA		01	05	15	-	21
REINO UNIDO		01	06	04	05	16
ITÁLIA		03	-	01	03	07
ARGENTINA		-	-	01	03	04
DEMAIS PAÍSES		02	06	03	11	22
T O T A I S		34	57	58	62	206

A situação se inverte quando se examina o ranking de países que mais receberam bolsistas da CNEN. Os EUA aparecem em primeiro lugar e a Alemanha em quinto, possivelmente em razão das dificuldades impostas pelo idioma:

PAÍSES DE DESTINO	Quantidades de bolsistas					
	ANOS	1969	1970	1971	1972	SOMA
EUA		23	24	35	30	112
FRANÇA		25	17	26	24	92
ITÁLIA		01	05	10	06	22
REINO UNIDO		02	05	07	03	17
R. F. A.		01	01	04	09	15
PORTUGAL		-	01	02	04	07
demais PAÍSES		08	15	10	10	43
T O T A I S		60	68	94	86	308

A programação dos intercâmbios, segundo Bandeira de Mello, sempre mantinha em vista dois objetivos: assimilação de conhecimento científico e transferência de tecnologia. Para atingi-los, “além da judiciosa escolha e preparo daqueles que devem ser enviados ao Exterior, não menos importante é a seleção dos países hospedeiros” (MELLO, 1974, p. 1; 28; 30). Nesse sentido, impõe-se frisar que os peritos enviados pelo KFA em 1973 não haviam apenas assessorado a CBTN na confecção do Programa Nuclear de Referência, conforme apontam os arquivos da CNEN:

As atividades na área de tecnologia de reatores têm como objetivo promover no País a implantação de uma indústria de componentes de centrais nucleares e capacitar equipes para prestar assistência técnica às indústrias e companhias de eletricidade em áreas específicas (...). Tais atividades são de responsabilidade da CBTN, que as executa com a colaboração de seus institutos de pesquisa, IEN e IPR, e do IEA, através de convênio. Visando ao seu desenvolvimento de forma sistemática e racional, foi realizado em 1973, no âmbito do

ANTECEDENTES DO ACORDO NUCLEAR BRASIL-ALEMANHA BACKGROUND OF THE BRAZIL-GERMANY NUCLEAR AGREEMENT

Convênio Brasil-Alemanha, um amplo estudo sobre a programação da indústria nuclear no País, a partir do qual foram traçadas as linhas de ação da CBTN neste campo para os próximos anos (BRASIL, 1974, p. 13).

Em vista do exposto, o governo Médici (1970-1973) foi marcado por mudanças expressivas no perfil do Programa Nuclear e da cooperação científica Brasil-Alemanha, entre os quais configurou-se uma ampla zona de intersecção. Neste dado reside a variável que mais influenciou as decisões do governo Geisel (1974-1978) quando este saiu à procura de um país disposto a trabalhar com o Brasil na execução do plano concebido pela CBTN.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exame dos documentos citados ao longo deste artigo permite inferir que os antecedentes do Acordo Nuclear Brasil-Alemanha remontam ao governo Costa e Silva, durante o qual surgiu a parceria científica entre os dois países, concomitantemente à implementação das novas diretrizes da Política Nuclear. A constituição da Comissão Mista Brasil-Alemanha, decorrente do acordo firmado em 1969, permitiu que a cooperação tecnológica bilateral ganhasse constância, viabilizando a assinatura do Convênio Especial CNEN-KFA (1971). Durante a vigência deste último, a Alemanha consolidou a posição de principal colaborador do Programa Nuclear, ao lado de outras nações a cuja assistência o Brasil recorria. O empenho do País em dominar o ciclo do átomo, traduzido na montagem de uma proposta cuja contrapartida obrigatória era a transferência da tecnologia de enriquecimento de urânio, redundou na escolha da Alemanha como parceiro para a construção das usinas nucleares planejadas pela CBTN, na medida em que apenas ela se dispôs a atender esta condição inegociável.

A assinatura do Acordo teve como subproduto a abertura de um contencioso com os EUA, que se opunham à transferência da tecnologia de enriquecimento de urânio para o Brasil. O relacionamento entre as duas nações, que já vinha se deteriorando desde o início do governo Geisel, entrou na sua fase de maior tensão, o que desembocaria na ruptura do Acordo Militar (1977). Embora o motivo oficial para o encerramento deste último tenha sido a política de direitos humanos do governo Carter, tempos depois o almirante William McCombe Callaghan Junior, Chefe da delegação americana na Comissão Militar Mista Brasil-EUA, admitiu que a “questão nuclear” esteve na raiz da crise que deu fim à parceria entre as Forças Armadas Brasileiras e o Pentágono (CALLAGHAN JUNIOR, 1978, p. 32).

Nos anos 80, o cumprimento dos compromissos assumidos no Acordo Nuclear foi inviabilizado, não por conta das pressões norte-americanas, mas em consequência da recessão que atingiu o Brasil após a crise da dívida externa (1982). Das oito centrais nucleares previstas, apenas Angra II foi construída. A transição política de 1985 e a moratória de 1987 tornariam o futuro mais incerto, até que, “por força orçamentária, houve a necessidade de rever o Acordo”, conforme explicaria mais tarde o conselheiro José Eduardo Martins Felício, Chefe da Divisão de Energia e Recursos Minerais do Itamaraty (FELÍCIO, 1989, p. 15215). Ironicamente, o Brasil conseguiria dominar o ciclo do átomo por outras vias que não a da parceria com a Alemanha, paralelamente à qual as Forças Armadas montaram seu próprio Programa Nuclear a partir de 1978, no mais absoluto sigilo e sem nenhuma fiscalização da AIEA. O Programa Nuclear Autônomo ou “paralelo”, como ficou conhecido, só veio a público em 1987 e resultou na concepção de uma tecnologia de enriquecimento de urânio mais rentável do que o método jet-nozzle fornecido pela Alemanha. A parceria nuclear teuto-brasileira, em última análise, inscreve-se numa sinuosa trajetória de erros e acertos percorrida pelo País em busca da aquisição e desenvolvimento de tecnologias sensíveis.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece à Reitoria pelo suporte dado ao Núcleo de Pesquisa em Relações Internacionais, Governança e Gestão da UNILUS, que tornou possível a confecção deste artigo.

REFERÊNCIAS

ABREU, Hugo. O outro lado do poder. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1979.

ALVES, Rex Nazaré Alves, FERREIRA, Nadya Maria Prado Damasceno, MAGALHÃES NETO, Jacy Montenegro & MORALES, Rudnei Karam. O programa de pós-graduação em Engenharia Nuclear. Revista Militar de Ciência e Tecnologia, vol. XXVII, nº 98, janeiro-dezembro/2010, p. 72-79.

ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. Átomos na política internacional. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, vol. 7, nº 21, maio-agosto/2012, p. 113-140.

BIASI, Renato. A energia nuclear no Brasil. Rio de Janeiro: Bibliex, 1979.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Convênio CNEN-Eletróbrás. Diário Oficial da União, ano X, nº 117, 20/06/1968, p. 1338-1339.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Relatório Anual da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Brasília: Serviço de Impressos e Publicações, 1970.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Relatório Anual da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Brasília: Serviço de Impressos e Publicações, 1971.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Relatório Anual da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Brasília: Serviço de Impressos e Publicações, 1972.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Relatório Anual da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Brasília: Serviço de Impressos e Publicações, 1973.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Relatório Anual da Comissão Nacional de Energia Nuclear. Brasília: Serviço de Impressos e Publicações, 1974.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Aviso nº 030, 17 de janeiro de 1979. Diário do Congresso Nacional, Seção II, Suplemento, 27 de abril de 1979.

BRASIL. MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES. Exposição de Motivos nº APP/AEOC/DC/56/550.5(81a), de 2 de abril de 1969. Brasília: Imprensa Oficial, 1969.

BRASIL. SECRETARIA-GERAL DO CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL. Ata da 40ª Sessão do Conselho de Segurança Nacional. Brasília: Imprensa Oficial, 1967.

BRASIL. SECRETARIA-GERAL DO CONSELHO DE SEGURANÇA NACIONAL. Exposição de Motivos nº 04, de 14 de maio de 1969. Brasília: Imprensa Oficial, 1969.

CALLAGHAN JUNIOR, William McCombe. United States Embassy Operations. Hearing before the Committee on Government Operations – House of Representatives. Washington: Government Printing Office, 1978.

CAMARGO, Guilherme. O fogo dos deuses. Rio de Janeiro: Contraponto, 2006.

FELÍCIO, José Eduardo Martins. Depoimento prestado à Comissão de Relações Exteriores da Câmara de Deputados. Diário do Congresso Nacional, Seção I, 12 de dezembro de 1989, p. 15214-15225.

FERREIRA JÚNIOR, Horácio Antunes. Energia nuclear na região Centro-Sul. Rio de Janeiro: CNEN, 1968.

GIROTTI, Carlos. Estado nuclear no Brasil. São Paulo: Brasiliense, 1984.

LEITE, Antônio Dias. A energia do Brasil. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

MATTOS, Carlos de Meira. Brasil: geopolítica e destino. Rio de Janeiro: José Olympio, 1975.

MELLO, Wilson Moreira Bandeira de. Preparo de pessoal usando a colaboração de outros países. Brasília: CNEN, 1974.

MELLO, Jayme Portella de. A Revolução e o governo Costa e Silva. Rio de Janeiro: Guavira Editores, 1979.

MORENO, Márcio Quintão & VARGAS, José Israel. Ciência em tempo de crise: 1974-2007. Belo Horizonte: UFMG, 2007.

PINHEIRO, Ricardo Brant (Coord.). Projeto Toruna - Protótipo PT-500: projeto preliminar de uma central nuclear de 520 MW com reator a urânio natural - água pesada e vaso de pressão em concreto protendido. Belo Horizonte: Serviço de Publicações do IPR, 1971.

RIBEIRO, Uriel da Costa. Depoimento prestado à Comissão de Minas e Energia da Câmara de Deputados. Diário do Congresso Nacional, Seção I, 26 de outubro de 1967, p. 7020-7030.

ⁱ Do Grupo de Trabalho faziam parte o coronel Geraldo de Araújo e Silva Bosen e o capitão-de-fragata Carlos Eugênio Osório Paiva, ambos da SG/CSN, o Prof. José Ribeiro da Costa, o Prof. Paulo Saraiva de Toledo, o coronel Horácio Antunes Ferreira Júnior e o Dr. Jair Carlos de Melo, todos da CNEN, bem como os engenheiros Mauro Moreira, David Neiva Simon e Gilbert Diniz, indicados pela Eletrobrás.

ⁱⁱ Por “região Centro-Sul” os técnicos da CNEN entendiam uma área de 700.000 km² que abrangia os Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e o norte do Paraná.

ⁱⁱⁱ Empresa pública criada pelo Decreto nº 57.901 de 2 de março de 1966, em decorrência da estatização da Orquima S/A.

^{iv} O IPR/UFMG, o IEN/UFRJ e o Laboratório de Dosimetria da PUC-RJ passaram a ser oficialmente jurisdicionados pela CBTN com a promulgação do Decreto nº 70.855 de 21 de julho de 1972.