

**CENTRO DE ESTUDOS GERAIS
INSTITUTO DE CIÊNCIAS HUMANAS E FILOSOFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO**

RAFAEL VAZ DA MOTTA BRANDÃO

***O Negócio do Século: O Acordo de Cooperação
Nuclear Brasil – Alemanha***

**NITERÓI – RJ
2008**

RAFAEL VAZ DA MOTTA BRANDÃO

*O Negócio do Século: O Acordo de Cooperação
Nuclear Brasil – Alemanha*

**Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em História da
Universidade Federal Fluminense para
obtenção do grau de Mestre em História.**

**Orientador:
Profº Drº Théo Lobarinhas Piñeiro**

Niterói - 2002

Aos meus pais, que sempre me apoiaram nesta trajetória.

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	01
Introdução.....	02
Capítulo 01 – As Descontinuidades da Política Nuclear no Brasil.....	09
Capítulo 02 – A Política Nuclear da Alemanha Ocidental e a Crise de sua Indústria.....	37
2.1 – Alguns Aspectos Gerais da Política Nuclear na Alemanha Ocidental.....	37
2.2 – Os Centros de Pesquisas Nucleares.....	56
2.3 – A Crise da Indústria Nuclear Alemã: centralização de capital e expansão para o mercado externo.....	62
Capítulo 03 – O Acordo Nuclear e a Reserva de Mercado: os casos da NUCLEN e da NUCLEP.....	72
3.1 – As Repercussões da Assinatura do Acordo na Alemanha Ocidental e no Brasil.....	72
3.2 – As Negociações do Acordo Nuclear.....	78
3.3 – O Acordo Nuclear.....	81
3.4 – A Justificativa da “opção nuclear”.....	88
3.5 – O Estudo dos Casos da NUCLEN e da NUCLEP.....	99
Conclusão.....	108
Anexo	112
Glossário Nuclear.....	118
Documentos e Fontes.....	125
Bibliografia.....	126

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 01: PLANO MARSHALL – CONTRIBUIÇÃO FINANCEIRA DOS EUA PARA O PROCESSO DE RECONSTRUÇÃO ECONÔMICA DOS PAÍSES DA EUROPA OCIDENTAL (1948 – 1952).....	38
TABELA 02: TAXAS DE CRESCIMENTO DO PIB <i>PER CAPITA</i> DE PAÍSES SELECIONADOS.....	42
TABELA 03: EXPORTAÇÕES DA ALEMANHA OCIDENTAL (EM MILHÕES DE DÓLARES).....	43
TABELA 04: MEMBROS DA COMISSÃO ATÔMICA ALEMÃ (JANEIRO DE 1956).....	47
TABELA 05: CENTRAIS NUCLEARES EM FUNCIONAMENTO NA ALEMANHA OCIDENTAL EM 1970.....	53
TABELA 06: INVESTIMENTOS ESTATAIS (ESTADOS E GOVERNO FEDERAL) EM ENERGIA NUCLEAR COMPARANDO-SE A DISTRIBUIÇÃO DO PERÍODO 1968/1972 COM O PERÍODO 1973/1974 (EM MILHÕES DE MARCOS).....	54
TABELA 07: QUADRO SINÓTICO DOS PRINCIPAIS CENTROS DE PESQUISA DA ALEMANHA OCIDENTAL EM 1975 (INCLUINDO OS CENTROS DE PESQUISA DE KARLSRUHE E DE JÜLICH).....	61
TABELA 08: QUADRO SINÓTICO DO ACORDO NUCLEAR BRASIL – ALEMANHA OCIDENTAL DE 1975.....	87
TABELA 09: BRASIL - CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA ENTRE OS ANOS DE 1941 E 1972 (EM %)......	89
TABELA 10: PREÇO MÉDIO DO BARRIL DO PETRÓLEO IMPORTADO PELO BRASIL ENTRE 1967 E 1980 (EM US\$ FOB).....	90
TABELA 11: VALOR DAS IMPORTAÇÕES DE PETRÓLEO (EM US\$ MILHÕES).....	90
TABELA 12: TECNOLOGIA DE REATORES DESENVOLVIDAS NOS DIVERSOS PAÍSES.....	98
TABELA 13: PROCESSOS DE ENRIQUECIMENTO ISOTÓPICO DE URÂNIO EM DIVERSOS PAÍSES.....	99
TABELA 14: COMPOSIÇÃO DA DIRETORIA GERAL DA NUCLEP.....	101

TABELA 15: COMPOSIÇÃO DO CONSELHO ADMINISTRATIVO DA DA NUCLEP.....	102
TABELA 16: FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS NACIONAIS PARA AS USINAS NUCLEARES (EM %)......	106

AGRADECIMENTOS

Agradeço, primeiramente, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento concedido para a realização desta Dissertação.

Aos Professores Cezar Honorato e Fernando Faria que muito contribuíram para o desenvolvimento desta pesquisa com as observações feitas na Banca de Qualificação.

Aos Funcionários e Professores do Programa de Pós-Graduação em História da Universidade Federal Fluminense.

Meus agradecimentos ao Professor Théo Lobarinhas Piñeiro, pela sua amizade e fundamental orientação.

Ao meu amigo Renato, pela grande amizade construída desde os tempos de graduação na UFF.

Ao Saulo, amigo de infância, que compartilhou comigo as dúvidas e certezas deste trabalho.

Aos meus pais, Paulo e Adalgisa, por todo o apoio e carinho que sempre tiveram comigo. Jamais conseguirei retribuir tamanha dedicação de vocês.

Aos meus avós, Hélio e Therezinha, e a minha tia Sílvia, amo vocês.

Aos meus avôs José e Fernanda, que já não estão mais presentes, mas que para mim serão eternos.

Aos meus tios, Carlos Henrique e Zezé, e aos meus primos, Bernardo e Nathália, pelos incentivos.

Ao Flamengo, uma das minhas maiores paixões.

INTRODUÇÃO

Em 27 de junho de 1975, era assinado o *Acordo Entre o Governo da República Federativa do Brasil e da República Federal da Alemanha Sobre Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear*. Através deste, planejou-se ampliar, significativamente, a participação nuclear na matriz energética brasileira e implementar uma indústria nuclear nacional. Em associação com empresas alemãs, em que se destaca a participação da KRAFTWERK UNION (KWU), foram, originalmente, previstas a instalação de oito centrais nucleares com reatores de 1.300 MWe de potência, o dobro da potência da Usina de ANGRA I, comprada, em 1971, da empresa norte-americana WESTINGHOUSE ELETRIC¹.

O seu custo inicial do Programa Nuclear Brasileiro, de cerca de US\$ 10 bilhões foi, por diversas vezes, recalculado, tendo, em muito, excedido àquele valor. Das oito usinas previstas, apenas uma, ANGRA II², está em funcionamento. De 1985, quando entrou em operação comercial a Usina de ANGRA I, até 2005, a produção acumulada de energia das duas usinas nucleares somam 100 milhões de Megawatts/hora (MWh), o equivalente à produção anual da Usina Hidrelétrica ITAIPU BINACIONAL.

No momento em que esta dissertação é redigida, o governo brasileiro discute a retomada do projeto de construção da Usina de ANGRA III. Cálculos feitos por técnicos do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) indicam que o custo marginal médio para a expansão do sistema hidrelétrico seria de aproximadamente R\$ 80/MWh, ao passo que o custo de geração de ANGRA III ficaria em torno de R\$ 144/MWh. Caso realmente venha a ser concretizada, ANGRA III já será construída fora do âmbito do Acordo Nuclear estabelecido em 1975: no dia 11 de novembro de 2004, o governo brasileiro aceitou a proposta do governo alemão de substituir aquele acordo por um novo acordo de cooperação na área de fontes renováveis de energia e eficiência energética.

¹ A Usina de ANGRA I, de 626 MWe de potência, entrou em operação em 1982, registrando, desde então, inúmeros problemas de funcionamento.

² A Usina de ANGRA II entrou em funcionamento, após uma seqüência de escândalos e atrasos, em 2000, com uma potência de 1350 MWe.

Esta dissertação pretende discutir e compreender o Acordo Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental a partindo do contexto da crise que atingiu a indústria alemã do setor de tecnologia nuclear na década de setenta.

Tendo como base o estudo do caso da NUCLEN e da NUCLEP, empresas subsidiárias criadas a partir do Acordo Nuclear responsáveis pelo processo de transferência de tecnologia, adota-se, aqui, a hipótese de que, longe de significar uma “independência econômica e tecnológica” para o desenvolvimento nuclear brasileiro, como propagavam os seus defensores, *o Acordo Nuclear representou, na verdade, uma reserva de mercado para o fornecimento de tecnologia e equipamentos por parte da indústria nuclear alemã*. Desta forma, o Acordo Nuclear atenderia, fundamentalmente, aos interesses do capital privado alemão, notadamente da KWU, empresa que controlava o mercado alemão de produção de reatores.

A acumulação de capital é uma *tendência central e fundamental* do capitalismo³. Marx define, a partir desta premissa, dois processos que podem ser inseridos dentro do conceito geral de acumulação de capital: *concentração e centralização de capital*. Nas palavras do pensador alemão:

“Toda a acumulação torna-se meio de nova acumulação. Ela amplia com a massa multiplicada da riqueza, que funciona como capital, sua concentração nas mãos de capitalistas individuais e, portanto, a base da produção em larga escala e dos métodos de produção especificamente capitalistas. O crescimento do capital social realiza-se no crescimento de muitos capitais individuais. Pressupondo-se as demais circunstâncias constantes, os capitais individuais crescem e, com eles, a concentração dos meios de produção, na proporção em que constituem partes alíquotas do capital global da sociedade. (...) Com a acumulação de capital, cresce, portanto, em maior ou menor proporção, os números de capitalistas”⁴.

Portanto, a acumulação individual de capitalistas possibilita, não só o aumento da quantidade de capital por eles controlados, mediante a transformação de uma parte do excedente em novo capital, em novos meios de produção, como também uma escala maior

³ MARX, Karl. *O Capital*. São Paulo: Nova Cultural, 1985.

⁴ MARX, KARL. *O Capital*. São Paulo: Nova Cultural, Volume II, 1985, p. 196.

de produção. Marx denomina este processo de *concentração de capital*. Esta seria, portanto, resultado da própria acumulação de capital. Nesse sentido, a *concentração de capital* é “companheira normal da acumulação e, obviamente, não pode ocorrer sem ela”⁵.

Para além da concentração, há um segundo e, para este estudo em particular, mais importante processo que Marx denominou de *centralização de capital*. A compreensão deste fenômeno é de fundamental relevância para a análise da formação da indústria privada alemã do setor nuclear e de sua entrada no mercado brasileiro através do Acordo Nuclear. Segundo MARX:

“A dispersão do capital global da sociedade em muitos capitais individuais ou a repulsão recíproca entre suas frações é oposta por sua atração. Esta já não é concentração simples, idêntica à acumulação, de meios de produção e de comando sobre o trabalho. É concentração de capitais já constituídos, supressão de sua autonomia individual, expropriação de capitalistas por capitalistas, transformação de muitos capitais menores em poucos capitais maiores. Esse processo se distingue do primeiro porque pressupõe apenas divisão alterada dos capitais já existentes e em funcionamento, seu campo de ação não estando, portanto, limitado pelo crescimento absoluto da riqueza social ou pelos limites absolutos da acumulação. O capital se expande aqui numa mão, até atingir grandes massas, porque acolá ele é pedido por muitas mãos. É a centralização propriamente dita, distinguindo-se da acumulação e da concentração”⁶.

O principal fator subjacente ao processo de *centralização de capital* está na economia de produção em grande escala⁷. Como a concorrência entre os capitalistas se faz através da redução dos custos da mercadoria e do aumento da produtividade do trabalho, aqueles que conseguem produzir em maior escala, levam considerável vantagem sobre os demais na luta concorrencial no mercado⁸. É neste momento que os capitais maiores ganham a concorrência e englobam os capitais menores que, dessa forma, aumentam o seu volume de capital.

O processo de centralização atua, portanto, como uma força de atração dos capitais maiores sobre os menores. Como consequência, os capitais menores ou se fundem entre si,

⁵ SWEEZY, Paul M. *Teoria do desenvolvimento capitalista*. São Paulo: Nova Cultural, 1986, p. 298.

⁶ MARX, Karl. Op. Cit., p. 196.

⁷ SWEEZY, Paul M. Op. Cit., p. 299.

⁸ SINGER, Paul. *Curso de Introdução à Economia Política*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2000, p. 76.

na tentativa de resistência à pressão dos capitais maiores, transformado-se, com isso, em grandes capitais também, ou então são quebrados e incorporados ao capital das grandes empresas.

Como bem observa SWEEZY, “a luta da concorrência é, assim, um agente da centralização”. A *centralização de capital*, ao contrário da *concentração de capital*, é um processo mais rápido para a ampliação da escala de produção, pois só precisa alterar o agrupamento quantitativo das partes integrantes do capital social, pois, de acordo com MARX, “o mundo ainda estaria sem estradas de ferro, caso ficasse esperando até que a acumulação de alguns capitais individuais alcançassem o tamanho requerido para a construção de uma estrada de ferro”⁹. Muito possivelmente, o pensador alemão diria o mesmo, se fosse ao seu tempo, no caso da indústria nuclear...

Assim, segundo MARX:

“A centralização complementa a obra da acumulação, ao colocar os capitalistas industriais em condições de expandir a escala de suas operações. Seja esse último resultado agora conseqüente da acumulação ou da centralização; ocorra a centralização pelo caminho violento da anexação – onde certos capitais se tornam centros de gravitação tão superiores para outros que lhes rompem a coesão individual e, então, atraem para si os fragmentos isolados – ou ocorra a fusão de uma porção de capitais já constituídos ou em vias de constituição mediante o procedimento mais tranqüilo de formação de sociedades por ações – o efeito econômico permanece o mesmo”¹⁰

Portando, existem duas grandes tendências dentro do conceito geral de acumulação, que caracteriza o modo capitalista de produção: a *concentração e a centralização de capital*. A concentração é o crescimento da empresa em razão da busca por um aumento de sua escala de produtividade, por meio da acumulação de capital, a saber, a transformação de parte de seus lucros em novo capital. A centralização, num segundo momento, decorre diretamente do processo de concorrência no mercado, em que empresas maiores englobam as menores, justamente por terem uma maior escala de produção que permite baratear os preços de suas mercadorias. Enquanto o primeiro processo está sujeito ao limite que a acumulação da riqueza de toda a sociedade o impõe, o segundo processo, contrariamente,

⁹ MARX, Karl, Op. Cit., p. 196.

¹⁰ Idem, p. 197.

não tem limite, a menos que se considere a hipótese de todos os meios de produção estarem concentrados nas mãos de um único proprietário. No processo de centralização, observa-se, claramente, uma tendência monopolista, verificada em todos os setores da produção, sendo que esta tendência ao monopólio só acaba quando o monopólio puro é estabelecido, ou seja, que exista uma única empresa para cada setor de produção e, finalmente, uma única empresa que controle todos os setores de produção. Portanto, a concentração tem o seu limite, ao passo que a centralização não¹¹.

Por fim, cabe, agora, uma diferenciação entre os dois processos e sua colocação nos ciclos de conjuntura da economia capitalista. A dinâmica do modo capitalista de produção se caracteriza por períodos de ascensão, caracterizados pelo crescimento da produção, e por períodos de depressão, onde são registradas quedas na produtividade. Nestas partes antagônicas do ciclo de conjuntura da economia capitalista, na fase de ascensão e na fase de depressão, realizam-se, alternadamente, os processos de concentração e centralização do capital.

Na fase ascendente (período de crescimento da produtividade), as empresas crescem por acumulação de capital. Nesse momento, dá-se o processo de concentração de capital. Segundo SINGER, “as empresas pequenas nesta fase não estão sujeitas à pressão concorrencial, há ampliação dos mercados, o que lhes permite acompanhar, em certa medida, o ritmo de crescimento das grandes empresas”¹².

Na fase de depressão, ao contrário, ocorre uma drástica redução da acumulação social da riqueza. E, na medida que a acumulação social da riqueza atinge níveis muito baixos, a acumulação de capitais particulares também é reduzida, havendo descapitalização de algumas empresas e uma pequena capitalização de outras. É nesta fase de depressão que se dá o processo de centralização de capital. Neste período, ocorre uma retração do mercado e uma dificuldade na venda de produtos. Como consequência, dá-se uma acirrada concorrência entre as empresas e aquelas que mais acumularam capital na fase de ascensão acabam englobando as empresas menores.

¹¹ SINGER, Paul. Op. Cit., p. 76.

¹² Idem., p. 76.

Deste modo, a dinâmica da economia capitalista envolve fases de ascensão, onde ocorre uma elevação da produtividade através da concentração de capital, e fases de depressão, onde ocorre uma redução da produção e acirramento da concorrência, e que, através do processo de centralização de capital, empresas maiores englobam empresas de menor capital.

A indústria nuclear alemã, como veremos ao longo deste trabalho, teve o seu desenvolvimento entre as décadas de cinquenta e sessenta, onde o processo *concentração de capital* neste setor industrial se realizou. Nesse período, ocorreu uma forte expansão do mercado interno de reatores, tendo possibilitado o aparecimento e desenvolvimento dos grupos industriais da indústria nuclear na Alemanha Ocidental: SIEMENS; AEG – TELEFUNKEN; BROWN – BOVERI KRUPP; BROWN BOVERI MANNHEIM; INTERATOM.

A partir do início da década de setenta, uma crise internacional atinge, ainda que de maneira desigual, a indústria nuclear civil dos países capitalistas que adotaram esta tecnologia como forma de geração de energia, entre estes, a Alemanha Ocidental. A partir de então, verifica-se um rápido e intenso processo de centralização de capital na estrutura da indústria nuclear deste país, em que se destaca a KRAFTWERK UNION (KWU), resultado da associação entre a SIMENS e a AEG – TELEFUNKEN, mas que, a partir de 1976 passaria a ser administrada unicamente pela SIEMENS, a partir da compra da participação da AEG – TELEFUNKEN. Concomitante e intimamente ligado a este processo de centralização de capital na indústria nuclear alemã, observasse a entrada desta indústria no mercado mundial como exportadora de tecnologia nuclear. Entre os países importadores da tecnologia alemã estava o Brasil que em 1975 assinaria o polêmico Acordo de Cooperação Nuclear.

É sobre este aspecto que analisaremos o Acordo Nuclear, ou seja, o processo de centralização de capital na indústria nuclear alemã e sua participação, através da KWU que, quando da assinatura do acordo dominava o mercado alemão de produção de reatores, no desenvolvimento nuclear brasileiro.

O presente trabalho está dividido em três capítulos.

No primeiro capítulo, intitulado “*As Descontinuidades da Política Nuclear no Brasil*”, procuramos descrever os principais fatos que marcaram as questões relacionadas à

política nuclear no Brasil. Entendemos que esta teve o seu início com a criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e que, ao longo dos anos, foi marcada por uma série de descontinuidades, culminando com o Acordo Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental, em 1975.

No segundo capítulo, intitulado “*Alguns Aspectos da Política Atômica da Alemanha Ocidental e a Crise de Sua Indústria Nuclear*”, procuraremos discutir as principais questões que caracterizaram o desenvolvimento nuclear naquele país e que possibilitou a formação de um forte setor industrial de tecnologia nuclear sob a predominância do capital privado. Partindo do entendimento dos processos de *concentração* e *centralização de capital* formulados por Karl Marx, buscaremos expor o quadro no qual se deu a crise da indústria nuclear alemã na década de setenta que resultou, em um primeiro momento, na dominação do mercado alemão de tecnologia nuclear pela KRAFTWERK UNION (KWU), e, em um segundo momento, na sua expansão para o mercado de países do Terceiro Mundo como exportadora de tecnologia nuclear.

No terceiro capítulo, “*O Acordo Nuclear e a Reserva de Mercado*”, analisaremos as principais questões colocadas dentro do Acordo Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental, procurando comprovar, através dos estudos de caso da NUCLEN e da NUCLEP, a hipótese de que, o acordo teuto-brasileiro, na verdade, caracterizou-se por estabelecer uma reserva de mercado para a KWU que via no *Negócio do Século* uma oportunidade de superar a crise que vinha passando na Alemanha.

Por fim, além do *Anexo*, onde colocamos, o texto na íntegra do *Acordo Entre o Governo da República Federativa do Brasil e do Governo da República Federal da Alemanha Sobre Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear*, elaboramos um *Glossário Nuclear*, onde estão explicados os principais termos técnicos relacionados à área de energia nuclear.

CAPÍTULO 1- AS DESCONTINUIDADES DA POLÍTICA NUCLEAR NO BRASIL

“Este Acordo Nuclear Brasil – Alemanha talvez seja a máxima expressão pelo mito nuclear no Terceiro Mundo. Para compreendê-lo historicamente é conveniente recuar um pouco na história, descrevendo o quadro do nacionalismo dos anos cinquenta, quando se começou a traçar no Brasil o esboço de uma política nuclear” (Luis Pinguelli Rosa, físico brasileiro).

Um dos traços mais marcantes do desenvolvimento nuclear no Brasil é o caráter de descontinuidade de sua política, uma vez que as justificativas para a utilização da fissão do átomo para a produção de energia poucas vezes se limitaram às questões de caráter eminentemente técnico¹³. A história na qual se configurou a política nuclear brasileira foi marcada por uma série de equívocos, sendo o mais significativo destes, o Acordo Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental. Passaremos, agora, à análise dos principais aspectos desta descontinuidade na política nuclear no Brasil.

As primeiras tentativas de estabelecimento das bases para uma política nuclear no Brasil datam da primeira metade da década de cinquenta, com a criação do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), através da Lei nº 1310, em 1951. Entre as suas funções estavam a de incentivar, em cooperação com órgãos técnicos oficiais, a pesquisa e a prospecção das reservas de materiais apropriados ao aproveitamento da energia atômica no Brasil (Artigo III, Parágrafo 03)¹⁴. Além de criar o CNPq, a Lei nº 1310, ainda estabeleceria o monopólio estatal sobre o comércio exterior dos principais minérios atômicos, como o urânio, o tório e seus compostos, fixando severas restrições à sua exportação¹⁵.

¹³ ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. Quando a energia nuclear entra na agenda da política brasileira. Trabalho apresentado no Primeiro Congresso Latino-americano de História Econômica. Montevideu, 2007.

¹⁴ MOREL, Maria Regina de Moraes. *Ciência e Estado: a política científica no Brasil*. São Paulo: T. A. Queiroz Editor, 1979, p.98.

¹⁵ *Jornal do Brasil*, 17/04/1977.

Nos primeiros anos de sua existência, as principais atividades do CNPq, segundo análise de ANDRADE, eram circunscritas em torno de três pontos: montagem da infraestrutura e estabelecimento dos canais de comunicação necessários às atividades de pesquisa e fomento; a concessão de bolsas e auxílios à pesquisa; e, principalmente, ao estabelecimento de medidas necessárias à investigação nas áreas de Física e Engenharia Nuclear¹⁶.

Somando-se à Lei nº 1310, documentos e informações de caráter secreto, trocadas entre autoridades brasileiras, levariam o governo a estabelecer duas diretrizes principais que a partir daquele momento passariam a orientar a conduta brasileira no campo da energia nuclear, a saber:

- A) Compensações específicas para as exportações de minérios brasileiros: em troca, os países importadores deveriam fornecer informações técnicas e equipamentos especializados no setor nuclear.
- B) Liberdade de se estabelecer contatos e relações com outros países: esta orientação tinha o objetivo de não restringir aos EUA as possibilidades de obtenção de informações técnicas e equipamentos na área nuclear.

A partir de então, o CNPq passaria a ser a principal agência brasileira para o desenvolvimento nuclear, pois facultava à instituição todas as atribuições no campo nuclear. A criação do CNPq, por sua vez, representaria a vitória da *corrente nacionalista*, cujo expoente principal era o Almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva, que seria nomeado para presidir a instituição pelo Presidente Getúlio Vargas. De acordo com MARQUES, logo após a criação do CNPq:

“o CNPq baixou um elenco de normas a serem observadas nos acordos internacionais que o Brasil viesse a assinar no campo da energia, objetivando a preservação e o desenvolvimento da indústria nuclear

¹⁶ ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. Op. Cit.

brasileira, da mesma forma no que dizia respeito a equipamentos e assistência técnica decorrentes das exportações brasileiras de monazita”.¹⁷

Com efeito, segundo as diretrizes colocadas pelo governo brasileiro, o CNPq estabeleceu uma política de cooperação com diversos países, instituindo um programa de compensações específicas que deveriam estar presentes em todos os acordos internacionais firmados pelo Brasil¹⁸. Segundo WROBEL:

“a tese das compensações específicas foi desenvolvida pelos setores comprometidos com uma visão do país que procurava romper com o tradicional sistema de trocas prevalecente entre um país industrializado – os EUA – e um país exportador de matérias-primas – o Brasil. O pressuposto em que se baseavam os formuladores da tese era de que as reservas conhecidas de monazita, de onde se extraía o tório e demais materiais radioativos, e as reservas estipuladas de urânio eram um material precioso demais, e ainda por cima escasso, para ser livremente exportado em bruto, pouco contribuindo para a riqueza do país. (...) Os mecanismos de proteção e defesa das reservas de matérias-primas deveriam ser estimuladas, permitindo a exportação de uma pequena parcela das reservas, por força das alianças internacionais, porém, sofrendo obrigatoriamente um processo de beneficiamento. E, ainda mais importante, qualquer acordo com o país importador, exigiria uma compensação, ou seja, uma troca por materiais de pesquisa e equipamentos que permitissem aos cientistas e técnicos nacionais desenvolverem internacionalmente os conhecimentos indispensáveis no sentido de capacitar intelectualmente o país a aproveitar seu potencial natural. A tese das compensações específicas exigia uma reversão do Acordo de 1945, que estabelecia a compra e, não a troca, das matérias-primas brasileiras”¹⁹.

Em dezembro, aprovar-se-ia o Decreto nº 30230, que regulamentava a pesquisa e a extração de minérios relacionados com a energia atômica²⁰. Com este decreto, que reafirmaria as regulamentações da Lei nº 1310, o Brasil procuraria desenvolver, dentro de suas limitações, uma política nuclear de base autônoma.

¹⁷ MARQUES, Paulo Queiroz. *Sofismas nucleares: o jogo das trapaceas na política nuclear do país*. São Paulo: HUCITEC, 1992, p. 31.

¹⁸ SILVA SOARES, Guido Fernando. Ob. Cit., p. 176.

¹⁹ WROBEL, Paulo. *A questão nuclear nas relações Brasil – Estados Unidos*. Rio de Janeiro (mimeografado, Dissertação de Mestrado, IUPERJ), 1986, p. 40.

²⁰ GIROTTI, Carlos Alberto. *Estado Nuclear no Brasil*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1984., p. 28.

Entretanto, esta linha autonomista encontraria grandes resistências em determinados órgãos estatais. Poucos meses depois da aprovação do Decreto nº 30230, em 21 de fevereiro de 1952, o Decreto nº 30583, proposto ao Presidente da República pelo Ministro das Relações Exteriores, João Neves da Fontoura, criava a Comissão de Exportação de Materiais Estratégicos (CEME)²¹. A CEME funcionaria como uma repartição do Ministério das Relações Exteriores²², passando a ficar encarregada da venda de urânio, tório e outros compostos minerais, tendo o poder de aprovar e de modificar planos de exportação de quaisquer materiais estratégicos, de ordem mineral ou vegetal²³. Ao CNPq restaria apenas a incumbência do apoio à pesquisa científica e tecnológica, ficando afastado, de qualquer decisão referente ao aproveitamento dos recursos minerais brasileiros. Como bem destaca SILVA SOARES:

“A política de exportação de minérios ficou adstrita a uma política geral de exportações, de equilíbrio do balanço de pagamentos, em suma, de relações comerciais, refletindo a maioria dos votos dos membros presentes às reuniões da Comissão”²⁴.

As posições do CNPq e da CEME, que passaria a orientar a política nuclear brasileira, eram, com frequência, conflitantes, especialmente no que se refere a acordos de exportação de minérios atômicos.

Imediatamente após a criação da Comissão de Exportação de Minerais Estratégicos (CEME), seria assinado o Segundo Acordo Atômico Brasil – EUA, pelo qual o Brasil, assim como o Primeiro Acordo Atômico, de 1945, novamente se comprometia a exportar grandes quantidades de monazita. O CNPq opunha-se seriamente a este tipo de acordo, porém, com a criação da Comissão de Exportação de Materiais Estratégicos, perdera legalmente o controle sobre o assunto. Como bem observa MOREL:

“(...) todo o empenho que cercou a criação do CNPq, toda a orientação em torno da preservação de nossos minérios estratégicos, visando a uma

²¹ GUILHERME, Olympio. Ob. Cit., p.116.

²² Na CEME tinham direito ao voto o CNPq, o Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA), o Ministério da Fazenda, o Ministério da Agricultura, o Ministério das Relações Exteriores e a Carteira de Exportação do Banco do Brasil. O presidente da Comissão era o Ministro das Relações Exteriores e o secretário-executivo, o representante da Carteira de Exportação do Banco do Brasil.

²³ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 28.

²⁴ SILVA SOARES, Guido Fernando. Ob. Cit., p. 177.

autonomização do Brasil no campo da energia nuclear, eram na prática anulados por uma série de acordos com os EUA”²⁵.

Através do Segundo Acordo Atômico Brasil – EUA (21/02/1952), o Brasil venderia aos Estados Unidos 2.500 toneladas de areias monazíticas por ano, separada segundo um processo de beneficiamento. O prazo de vigência do acordo seria de três anos, a contar do momento de sua assinatura. Este acordo não considerou nenhum tipo de compensação específica para o Brasil – como defendia a política do CNPq – a não ser o beneficiamento da areia monazítica pela indústria nacional²⁶.

Contudo, em 3 de julho de 1952, o Presidente Getúlio Vargas aprovaria as diretrizes propostas pelo Conselho de Segurança Nacional (CSN) relativas à questão nuclear. Essas diretrizes reforçariam a exigência de compensações específicas em termos de auxílio técnico e provisão de materiais para o Brasil²⁷. Nestes mesmos termos, deve-se entender a aprovação da Exposição de Motivos nº 32 do CNPq, de caráter secreto, que seria assinada pelo Presidente Getúlio Vargas e pelo Conselho de Segurança Nacional²⁸. Este documento, datado de 12 de outubro de 1952, reafirmaria toda uma linha de proposta autonomista para o desenvolvimento nuclear brasileiro. Entre as suas propostas estavam: realização de pesquisa, prospecções, mineração, separação e concentração de minérios; tratamento químico dos minérios atômicos; metalurgia do urânio nuclearmente puro para uso em reatores atômicos; produção de urânio enriquecido para uso em reatores atômicos; reatores atômicos, quer para a produção de energia, quer para fins experimentais e de pesquisa; ampliação das nossas equipes de cientistas e tecnólogos, com recurso à ciência e à tecnologia dos EUA, França, Itália, Inglaterra, Alemanha, Suíça, Escandinávia, Holanda, Canadá e, possivelmente, Índia e Japão²⁹.

Em novembro de 1952, o governo norte-americano, por sua vez, solicitou, ao Brasil, autorização para que fosse enviada, em uma só remessa, toda a quantidade de tório correspondente aos três anos do Segundo Acordo Atômico Brasil – EUA. O governo brasileiro, por sua vez, atendeu à solicitação dos EUA e, quando este país recebeu toda a

²⁵ MOREL, Regina Lúcia de Moraes. Ob. Cit., p. 99.

²⁶ SILVA SOARES, Guido Fernando. Ob. Cit., p. 179.

²⁷ MOREL, Regina Lúcia de Moraes. Ob. Cit., p. 100.

²⁸ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 30.

²⁹ MOREL, Maria Lúcia de Moraes. Ob. Cit., p. 101.

quantidade de tório, manifestou o seu desinteresse pela compra de sais de terras raras, pois afirmaram terem encontrado depósitos deste mineral em seu território³⁰.

Diante dos fatos ocorridos em torno das negociações do Segundo Acordo Atômico Brasil – EUA, o Conselho de Segurança Nacional decidiu enviar ao Presidente da República o Relatório nº 771 e o Memorando nº 772, onde era novamente pretendida a fixação dos pontos básicos para a continuidade de uma política nuclear brasileira em bases autônomas. Os dois documentos foram assinados pelo General Caiado de Castro e, em resumo, propunham um retorno à obediência da Lei nº 1310, insistindo na tese das compensações específicas e na liberdade de negociar e comprar equipamentos e tecnologia do setor nuclear com qualquer país que se mostrasse disposto a tal. O documento seria deferido pelo Presidente Vargas³¹.

Em 1953, em decorrência das diretrizes emanadas da Exposição de Motivos nº 32 do CNPq e dos documentos emitidos pelo Conselho de Segurança Nacional (Relatório nº 771 e Memorando nº 772), o Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva conseguiu a autorização do Presidente Getúlio Vargas para o envio de duas missões para a Europa, com o propósito de burlar o cerco imposto pela vigência da Lei MacMahon³², que restringia o intercâmbio de informações entre os países e a cooperação e apoio tecnológico na área nuclear³³. Os países escolhidos para o envio das missões foram a Alemanha e a França, sendo que, para a Alemanha, a delegação brasileira seria comandada pelo próprio Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva.

³⁰ Este impasse seria definitivamente resolvido somente em 1954, no governo de Café Filho, com a assinatura do Terceiro Acordo Atômico Brasil – EUA. Por este acordo, também chamado de “Acordo do Trigo”, os Estados Unidos comprariam 5.000 toneladas de areias monazíticas e 5.000 toneladas de derivados de terras raras, para serem entregues no prazo máximo de dois anos, juntamente com a quantidade de tório resultante do processo de beneficiamento de derivados. O Brasil, por sua vez, receberia 100.000 toneladas de trigo do tipo Hard Winter nº 02 provenientes de estoques da Commodity Credit Corporation, a serem embarcados em portos do Golfo do México para entrega imediata (Fonte: Arquivo Paulo Nogueira Batista, CPDOC, PNB pn a 1955.08.03, Pasta I, doc. I-2 A, I). Os Estados Unidos depositariam o preço do trigo em nome do governo brasileiro que, em caso de inadimplência por parte do Brasil, devolveria o valor do depósito, pagando juros de 3% ao ano. Como se pode perceber, este acordo teria um caráter muito mais econômico-comercial do que propriamente nuclear e seria extremamente desfavorável ao Brasil, que trocava seus minérios nucleares por trigo.

³¹ *Jornal do Brasil*, 17/04/1977.

³² A MacMahon-Douglas Atomic Energy Act (Lei MacMahon) foi promulgada, pelo governo dos EUA, em 30 de junho de 1946, em que era garantido o monopólio do Estado norte-americano sobre os materiais físséis e era restringido, ao máximo, o intercâmbio de informações nucleares com outros países.

³³ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 31.

Na Alemanha, o Almirante negociou a construção secreta³⁴ de três conjuntos de centrifugação para o enriquecimento do urânio, ao preço de 80.000 dólares³⁵. A construção das máquinas de centrifugação começou prontamente e em fábricas de diferentes cidades, para não chamar a atenção das Forças Aliadas que desde o final da Segunda Guerra Mundial ocupavam a Alemanha³⁶. Em 1954, um grupo de cientistas do Instituto de Física da Universidade de Göttingen começou a montagem e experimentação dos conjuntos³⁷. Porém, um dia antes dos equipamentos serem embarcados no porto de Hamburgo com destino ao Brasil, um destacamento militar inglês³⁸ apreendeu todo o material. A ordem de interceptação do carregamento foi dada diretamente pela Comissão de Energia Atômica dos EUA, que daria como justificativa o fato de tais ultracentrífugas terem sido produzidas por cientistas que atuaram para o regime nazista³⁹.

O fato é que a missão do Almirante Mota e Silva à Alemanha fracassaria, novamente, pela ingerência externa norte-americana no setor de energia nuclear brasileira. A missão enviada à França, igualmente, não teria o êxito desejado.

Segundo informa o documento *Instalações para a Produção de Urânio Metálico no Brasil*, de caráter confidencial, emitido pelo CNPq e endereçada à Presidência da República, a fim de encontrar uma solução para o problema do tratamento químico de minérios brasileiros e da metalurgia do urânio, “estiveram na Europa os Conselheiros Coronel Orlando Rangel e Professor Luiz Cintra do Prado, que estudaram as possibilidades da França, Inglaterra, Alemanha e Itália”⁴⁰. Ficaria resolvido, então, que a França, poderia fornecer os equipamentos necessários para a resolução do problema em questão. O custo total do projeto ficaria avaliado em 400 milhões de francos franceses, para uma produção de 25 toneladas anuais de urânio metálico puro, a partir do minério brasileiro.

³⁴ Desde o fim da Segunda Guerra até 1955, a Alemanha Ocidental esteve impedida de desenvolver qualquer tipo de atividade nuclear, em virtude da Lei nº 22 do Alto Comando Aliado.

³⁵ GIROTTI, Carlos Alberto. Op. Cit., p. 32.

³⁶ O território alemão neste momento estava dividido em quatro zonas de ocupação pelos EUA, Inglaterra, França e URSS.

³⁷ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. cit., p. 32.

³⁸ A Inglaterra administrava a zona de Göttingen.

³⁹ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. cit., p. 32.

⁴⁰ REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Instalações para a Produção de Urânio Metálico no Brasil*. Centro de Pesquisa em História Contemporânea do Brasil (CPDOC). Arquivo Paulo Nogueira Batista (PNB pn a 1952.07.01, Pasta I, I-34)

O contrato firmado, em 4 de novembro de 1953, entre o CNPq e a Societé de Produits Chimiques des Teres Rares estabeleceria “a instalação no Brasil de um conjunto industrial destinado à produção de urânio metálico de pureza atômica, a partir de minério brasileiro”⁴¹. Este conjunto industrial compreenderia a construção, na região de Poços de Caldas (MG), de duas usinas. A Usina I funcionaria para o tratamento dos minérios brasileiros e extração de urânio neles contidos, a fim de serem obtidos sais de urânio puro. E a Usina II teria como função purificar os sais de urânio puro obtidos na Usina I⁴².

Com efeito, ainda que o Brasil tenha conseguido firmar um Acordo com a França, a sua realização não se efetivou. Com a chegada de Café Filho à Presidência da República, a delegação brasileira que estava na França recebe ordem para regressar ao Brasil e, conseqüentemente, isso acaba levando a desarticulação de todas as negociações que estavam em andamento.

Percebe-se, portanto, o fracasso das tentativas de estabelecimento de relações no setor nuclear com outras nações para além dos Estados Unidos, até então o único interlocutor nuclear do Brasil. O motivo é o mais evidente: a pressão norte-americana contra a linha autonomista defendida pelo CNPq e pelo Conselho de Segurança Nacional. Além deste, ganha importância um novo fator: a modificação na política nuclear brasileira implementada pelo Governo Café Filho.

Como pôde ser visto, o exemplo da missão brasileira na Alemanha se constituiu em um caso evidente de pressão e de manobra política do governo dos Estados Unidos na área nuclear, quando a Comissão de Energia Atômica deste país determinou a apreensão dos equipamentos que seriam comprados pelo Brasil. Entretanto, a estratégia nuclear norte-americana – não somente em relação ao Brasil, mas em todo o mundo – passaria por mudanças em sua formulação⁴³.

Durante a VIII Assembléia Geral da ONU, em dezembro de 1953, o presidente Dwight Eisenhower anunciaria a nova política nuclear norte-americana, intitulada “Átomos para a Paz” (*Atoms for Peace*). Em seu discurso, o presidente dos Estados Unidos, em direção oposta às diretrizes da Lei MacMahon, defendia “o controle dos armamentos nucleares e o estabelecimento da mais ampla cooperação possível entre as nações, na

⁴¹ Idem.

⁴² Idem.

⁴³ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 33.

utilização de recursos atômicos para a paz”⁴⁴. Ainda em seu discurso, eram lançadas as bases para a formação de duas instâncias, concretizadas posteriormente: a criação de uma entidade internacional de controle e a formação de um foro especial sobre energia atômica no âmbito da ONU, para a circulação de informações sobre o assunto⁴⁵.

O dado mais significativo do discurso de Eisenhower era o da defesa do intercâmbio entre as nações: justamente o mesmo país que, poucos meses antes, interviria diretamente no intercâmbio entre o Brasil e a Alemanha.

A mudança na política nuclear norte-americana havia se consumado. Sendo assim, a Lei MacMahon havia perdido o seu sentido de existência. Diante disso, o Presidente Eisenhower propõe ao Congresso norte-americano, em 1 de fevereiro de 1954, a sua reformulação, que seria aprovada no dia 12 de julho daquele ano, tanto no Congresso como no Senado. A nova Lei aprovada iria facultar aos Estados Unidos a troca de informações no setor nuclear com outras nações, podendo o governo norte-americano assinar acordos com outros países e exportar materiais atômicos de qualquer natureza⁴⁶. Além disso, outorgava à Comissão de Energia Atômica a propriedade exclusiva de todos os materiais físséis, que passariam a ser chamados de “materiais físséis especiais” que abrangeriam tantos os físséis quanto os passíveis de fusão. Entretanto, a Comissão de Energia Atômica poderia conceder licença a particulares para o emprego daqueles materiais do ponto de vista comercial e industrial, contudo, não seriam cedidos os direitos de propriedades destes materiais, mesmo no caso de tais materiais sofrerem consideráveis transformações⁴⁷.

A revisão da Lei MacMahon não significava, porém, como afirma MARQUES, a abdicação dos propósitos monopolistas do governo norte-americano, ao contrário:

“Ainda no mês de dezembro de 1953, surgiu o rumoroso caso Oppenheimer, o pai da bomba atômica e diretor científico do Projeto Manhattan, que se opusera à construção da bomba de hidrogênio norte-americana. Naquela época, que coincidia com o auge do processo macarthista de caça às bruxas, Oppenheimer é acusado de ser comunista e, após histórico julgamento, é afastado de todos os órgãos públicos norte-americanos (...)”⁴⁸

⁴⁴ MOREL, Regina Lúcia de Moraes. Ob. Cit., p. 94.

⁴⁵ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 34.

⁴⁶ MOREL, Regina Lúcia de Moraes. Ob. Cit., p. 95.

⁴⁷ GUILHERME, Olympio. Ob. Cit., p. 52.

⁴⁸ MARQUES, Paulo Queiroz. Ob. Cit., p. 42.

É dentro destas circunstâncias que devemos compreender as mudanças na política nuclear brasileira, principalmente quando Café Filho assume a Presidência da República. A partir de então, as mudanças se tornam mais latentes: a delegação brasileira que estava em missão na França recebe a ordem de retornar ao Brasil interrompendo, assim, a evolução das negociações; em agosto de 1954 é assinado o Terceiro Acordo Atômico Brasil – EUA que, na verdade, traduziu-se muito mais em um acordo comercial, de clara desvantagem para o Brasil; por fim, a mudança mais significativa, a aprovação da Exposição de Motivos nº 1017, assinada pelo próprio Presidente da República, em que “retirava a capacidade do CNPq de negociar externamente e dava tratamento preferencial aos EUA”⁴⁹. Esta seria proposta pelo General Juarez Távora, que ocupou os cargos de Chefe do Gabinete Militar da Presidência da República e de Secretário Geral do Conselho de Segurança Nacional entre 25/08/54 e 15/04/55. O General Távora, como veremos, seria uma figura-chave no processo de mudança da política nuclear brasileira.

Durante os oito meses em que participou do governo Café Filho, o General Juarez Távora, na qualidade de Secretário Geral do Conselho de Segurança Nacional, propôs três medidas⁵⁰ ao Presidente e que foram por ele aceitas: a Exposição de Motivos nº 1017, de 25/11/54, contendo um projeto de “Diretrizes para um Programa Nacional de Energia Atômica”. Neste documento, ao se fixarem as normas processuais para o estabelecimento de acordos internacionais visando à cooperação no âmbito nuclear, foi estabelecido que “na negociação de tais Acordos, deverá ser concedido tratamento preferencial aos EUA”; as Exposições de Motivos nº 98 e nº 99, de 04/04/55, referentes, respectivamente, ao desenvolvimento do programa de produção atômica e a uma nova interpretação do condicionante das compensações específicas.

Como pode ser compreendido, o tratamento preferencial aos EUA, defendido pelo General Juarez Távora na Exposição de Motivos nº 1017, representaria, na verdade, uma violação à liberdade de negociação defendida pelo Relatório nº 771 e, principalmente, pelo Memorando nº 772 do Conselho de Segurança Nacional.

⁴⁹ MOREL, Regina Lúcia de Moraes. Ob. Cit., p. 102.

⁵⁰ Arquivo Juarez Távora. CPDOC, JT dpf 1956.05.18, Pasta 1, I-9, “Exposição feita pelo General Juarez Távora, na Seção Geral do Conselho de Segurança Nacional, perante o respectivo Secretário Geral, General Nelson de Mello e seus assessores, na matéria sobre o desenvolvimento de nossa política atômica durante o período em que desempenhou as funções de chefe do Gabinete Militar da Presidência da República e da Secretaria Geral do Conselho de Segurança Nacional”.

No dia 02 de março de 1955, como observa GIROTTI, um dos círculos é fechado: o Almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva renuncia ao cargo de Presidente do CNPq, por terem sido descobertas supostas irregularidades administrativas no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), instituição financiada pelo CNPq⁵¹.

As limitações impostas sobre esta dissertação impedem uma investigação para avaliar, de fato, se tais irregularidades administrativas que levaram à renúncia do Almirante Álvaro Alberto Mota e Silva do comando do CNPq, realmente ocorreram⁵². Apenas, pelo que se sabe, é que a solicitação de exoneração do Almirante, feita pelo General Juarez Távora, precedeu à descoberta das supostas irregularidades no CBPF.

Mas o fato é que o Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva “representava a antítese do critério que impulsionava o definitivo alinhamento nuclear do Brasil com os EUA”⁵³. Uma das evidências sobre as pressões norte-americanas sobre a política nuclear brasileira foram denunciadas pelo deputado Renato Archer (PSD-MA) em 1956, e que resultaram na instauração de uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) encarregada de investigar o problema da energia atômica no Brasil.

Trata-se de quatro documentos secretos, em inglês, produzidos por agências do governo dos Estados Unidos e que são apresentados por GUILHERME⁵⁴.

O Primeiro Documento, datado de 09 de março de 1954, continha uma minuta de um Tratado de Pesquisas Minerais para a elaboração de um programa conjunto entre o Brasil e os Estados Unidos para a prospecção de minérios atômicos, que seria válido por dois anos; o Segundo Documento, com a data de 22 de março de 1954, era uma nota da Embaixada norte-americana, demonstrando o interesse dos Estados Unidos na prospecção de urânio do solo brasileiro, com a participação de técnicos dos dois países; o Terceiro Documento, sem data e sem signatário, continha uma série de críticas à atuação do Almirante Álvaro Alberto da Mota e Silva como Presidente do CNPq, oferecendo resistência à consolidação dos interesses norte-americanos na política nuclear brasileira (o documento ainda continha uma série de “sugestões” que mais tarde seriam acatadas pelo

⁵¹ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 36.

⁵² Segundo Paulo Marques, “a irregularidade de fato ocorreu, mas ela foi praticada por Álvaro Difini, membro do Conselho Deliberativo do CNPq. Difini era, naquela época, um burocrata, sem qualquer produção científica. Desviou verba para gastá-la em jogo de azar (...)”. MARQUES, Paulo Queiroz. Ob. cit., pp. 43-44.

⁵³ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 36.

⁵⁴ GUILHERME, Olympio. *O Brasil e a Era Atômica*. Ob. Cit., p. 168-181.

Presidente Café Filho, que resultariam na demissão do Almirante da direção do CNPq); por fim, o Quarto Documento, também sem data e sem assinatura, continha uma manifestação de desagrado e desaprovação do governo norte-americano com relação aos contratos secretos firmados entre o CNPq e a Alemanha, para a compra de equipamentos nucleares.

Os documentos teriam sido remetidos ao General Juarez Távora durante a gestão de Café Filho. O próprio General afirma ter obtido os quatro documentos através de uma pessoa de sua confiança, encaminhado-os à apreciação da Secretaria Geral do Conselho de Segurança Nacional, “para que com outros documentos que lá existiam constituíssem elemento subsidiário de estudo para o estabelecimento de um programa objetivo de desenvolvimento atômico, baseado nas diretrizes políticas então vigentes”⁵⁵.

Fica claro que o Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva, na presidência do CNPq, era tido como um dos principais obstáculos para a efetivação de acordos na área nuclear entre o Brasil e os EUA. Pouco depois de sua demissão, em 03 de agosto de 1955, o Brasil assinaria dois acordos na área nuclear com os Estados Unidos: o *Acordo de Cooperação para Usos Cíveis de Energia Atômica* e o *Programa Conjunto de Reconhecimento e Investigação de Urânio no Brasil*⁵⁶.

O Acordo de Cooperação para Usos Cíveis de Energia Atômica, que colocava o desejo dos dois governos de “cooperar mutuamente no desenvolvimento do uso pacífico da energia atômica”, teria o vigor de cinco anos, estando sujeito à renovação “por entendimento mútuo das partes contratantes”. Ainda pelo acordo, o Brasil visava “obter a assistência do governo e da indústria dos EUA”⁵⁷.

Pelo Artigo I do acordo, as partes contratantes trocariam informações sobre os seguintes assuntos: A) Projeto, construção e funcionamento de reatores de pesquisa⁵⁸ e sua utilização como instrumento de pesquisa, de desenvolvimento, de engenharia e de terapia médica; B) Problemas de saúde e de segurança relacionados com o funcionamento e uso de

⁵⁵ TÁVORA, Juarez. *Átomos para o Brasil*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1958, *apud*. MOREL, Regina Lúcia de Moraes. Ob. Cit., p. 112.

⁵⁶ Arquivo Paulo Nogueira Batista. CPDOC, PNB pn a 1955.08.03, Pasta I, docs. I-1 e I-2A 2.

⁵⁷ *Acordo de Cooperação para Usos Cíveis de Energia Atômica* e o *Programa Conjunto de Reconhecimento e Investigação de Urânio no Brasil*. Centro de Pesquisa em História Contemporânea (CPDOC). Arquivo Paulo Nogueira Batista (PNB pn a 1955.08.03, Pasta I, I-1).

⁵⁸ Segundo GUILHERME, “trata-se, em suma, de um simples reator de tipo para estudos e pesquisas, sem qualquer possibilidade de produzir energia, reator cujos modelos poucos meses depois seriam expostos na Conferência de Genebra, para quem quisesse adquirir”. GUILHERME, Olympio. Ob. Cit., p. 170.

reatores de pesquisa; C) Uso de isótopos radioativos na pesquisa física e biológica, na terapia médica, na agricultura e na indústria⁵⁹.

Entretanto, o acordo continha em seu Artigo V uma cláusula que afirmava que:

“(...) dados confidenciais não serão comunicados segundo este Acordo. Também não serão transferidos materiais, equipamentos e aparelhos, nem serão fornecidos serviços, por este acordo, ao governo do Brasil, ou a pessoas autorizadas sob sua jurisdição, se a transferência de tais materiais, equipamentos e aparelhos ou o fornecimento de tais serviços envolverem a comunicação de dados confidenciais”⁶⁰.

O Programa Conjunto de Reconhecimento e Investigação de Urânio no Brasil, firmado entre os representantes dos Estados Unidos e do CNPq (naquele momento sob a presidência do Chefe do Departamento Econômico e Consular do Ministério das Relações Exteriores) no dia 03 de agosto de 1955, teria uma validade de dois anos e seus propósitos seriam os de pesquisar e avaliar as reservas naturais de urânio do Brasil.

Novamente, o grande beneficiado com a assinatura destes dois acordos seria os Estados Unidos. E as razões apontadas por GIROTTI são evidentes: A) O Programa Conjunto permitiria ao governo norte-americano ter um cálculo das reservas reais e potenciais existente de urânio no solo brasileiro; B) Os Estados Unidos, com seus próprios técnicos, avaliariam se os depósitos de urânio eram potencialmente exploráveis comercialmente; C) Por este meio, obteriam, de acordo com o contrato firmado, o urânio brasileiro; D) O Acordo de Cooperação não representaria um verdadeiro avanço tecnológico para o Brasil⁶¹.

A assinatura dos Acordos de 1955 com os Estados Unidos demonstram claramente um panorama de sério enfraquecimento da tendência que vinha defendendo o desenvolvimento autônomo da política nuclear brasileira, pois “de um lado, anulava o princípio das compensações específicas que deveriam nortear nossa exportação de minérios

⁵⁹ *Acordo de Cooperação para Usos Cívicos de Energia Atômica e o Programa Conjunto de Reconhecimento e Investigação de Urânio no Brasil*. Centro de Pesquisa em História Contemporânea (CPDOC). Arquivo Paulo Nogueira Batista. Op. Cit.

⁶⁰ Idem.

⁶¹ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 38.

atômicos; de outro, transferia para os EUA o controle e a orientação das pesquisas de energia nuclear”⁶².

Ainda no ano de 1955, seria realizada em Genebra, na Suíça, a I Conferência Internacional sobre as Aplicações Pacíficas da Energia Atômica. Realizada entre os dias 05 e 08 de agosto, a conferência foi consequência direta do discurso do Presidente Dwight Eisenhower em 1953, durante a VIII Assembléia Geral da ONU.

Na mesma linha, em 1957, seria criada a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). Com sede em Viena, na Áustria, tem entre os seus objetivos o de acelerar a contribuição da energia atômica para fins pacíficos. Além disso, a Agência estava autorizada a instituir e aplicar salvaguardas para se assegurar de que os equipamentos, materiais e informações por ela fornecidas não sejam utilizados para fins bélicos. Essas salvaguardas poderiam ser aplicadas no caso de acordos bilaterais ou multilaterais, a pedido das partes envolvidas.

Até o início da década de cinquenta, as atividades brasileiras no setor nuclear estavam circunscritas aos estudos de cunho essencialmente acadêmico e teórico. A criação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), em 1951, representaria um primeiro passo rumo ao desenvolvimento nuclear brasileiro. Entretanto, como vimos, o CNPq enfrentaria uma grande limitação na implementação de uma política nuclear com bases autônomas.

Contudo, foi somente a partir da segunda metade da década de cinquenta, com a criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) em 1956, que o Estado brasileiro passou a controlar diretamente as exportações de minérios nucleares, a estabelecer reservas e estoques, além de estimular o desenvolvimento de tecnologia nacional no setor, evidenciando as primeiras tentativas para a formulação de uma política nacional de energia nuclear efetiva.

Podemos afirmar que, efetivamente, a Política Nuclear Brasileira teve o seu início em outubro de 1956, quando o Presidente Juscelino Kubitschek anunciou a criação da CNEN.

É importante destacar que, nesta década de cinquenta, são criadas importantes instituições para o desenvolvimento de tecnologia na área nuclear, tais como o Instituto de

⁶² MOREL, Regina Lúcia de Moraes. Ob. Cit., p. 110.

Pesquisas Radioativas (1953), o Instituto de Energia Atômica (1956), o Instituto de Radioproteção e Dossimetria (1960) e o Instituto de Engenharia Nuclear (1963). Além da fundação destes centros de pesquisa, cabe destacar a criação do Curso de Introdução à Engenharia Nuclear, em 1954, no Instituto Militar de Engenharia (IME) e na Escola Nacional de Engenharia, no Largo de São Francisco, no Rio de Janeiro.

No Plano de Metas, a energia nuclear ocuparia a Meta nº 02 e, entre os objetivos principais, constavam a fabricação nacional de combustível nuclear (urânio natural levemente enriquecido), o planejamento e a instalação de usinas termelétricas nucleares e a formação de técnicos especializados⁶³.

Entretanto, as medidas concretas em torno da formulação de uma política nuclear efetiva só seriam tomadas a partir das denúncias do deputado Renato Archer, revelando os documentos secretos produzidos por agências do governo norte-americano.

Em 1956, depois de requerimento do Deputado Armando Falcão (PSD-CE), através da Resolução nº 49, criou-se uma Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) para apurar as denúncias do Deputado Renato Archer. A CPI, criada para proceder às investigações acerca do Problema da Energia Atômica no Brasil, tomou o depoimento, entre os anos de 1956 e 1957, de 31 autoridades brasileiras ligadas ao setor nuclear, entre cientistas, militares, membros do governo e empresários⁶⁴.

No Relatório Final da CPI, é feita uma crítica contundente contra a tentativa de estabelecimento do monopólio nuclear pelos países desenvolvidos, notadamente, os Estados Unidos:

⁶³ Idem, p. 105.

⁶⁴ A Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) criada para investigar o Problema da Energia Nuclear no Brasil ficaria assim constituída: Presidente: Deputado Gabriel Passos (UDN-MG); Vice: Deputado Arinos Mattos (PSD-RJ); Relator: Dagoberto Salles (PSD-SP) – autor do Relatório Final. Membros: Deputado Marcos Parente (UDN-PI); Deputado Frota Meira (PTB-SP); Deputado Renato Archer (PSD-MA); Deputado Colombo de Souza (PSP-CE). Depoentes: Almirante Álvaro Alberto; Coronel Edgard Álvares Lopes (depoimento secreto); Avelino Inácio de Oliveira; Professor Marcelo Damy de Souza Santos; Djalma Guimarães; Ernesto de Barros Pouchain; Elysário Távora; Augusto Frederico Schmidt; Francisco Maffei; Pawel Krumholtz; Coronel Aldo Vieira da Rosa; Professor Joaquim da Costa Ribeiro; Mário da Silva Pinto; Major Werner Hjalmas Gross; Heitor Façanha da Costa; Boris Davidovitch; General Anapio Gomes; Afonso de Silveira Fragoso; Embaixador Edmundo Barbosa da Silva (depoimento secreto); Ignácio Tosta Filho; General Juarez Távora; João Neves da Fontoura; João Cleófas; Deputado Renato Archer; Deputado Horacio Lafer; General José Luiz Bettamio Guimarães; Coronel Antônio Carlos de Andrade Serpa; Professor José Batista Pereira; Embaixador Raul Fernandes e Professor Hervásio de Carvalho. (Fonte: *Jornal do Brasil*, 17/04/1977).

“O antigo edifício social e político do planeta (...) estruturado pelos combustíveis fósseis, já não oferece condições de viabilidade. Tenta-se salvá-lo com manobras negativistas como essas de impedir o desenvolvimento atômico, o que importaria em privar a humanidade dos frutos do progresso científico, nem esforço estéril de estancar a marcha implacável da evolução. Tentativa de antemão condenada ao insucesso”⁶⁵.

A insistência nesta política de monopólio, segundo o Relatório, já estaria superada, pois “os princípios da física não se prestam a serem monopolizados”. Em diversos países, conforme o documento, cientistas alcançaram os “conhecimentos tecnológicos essenciais à instalação e operação dos reatores atômicos; e, sem a preocupação proibitiva da segurança, divulgaram pelos círculos científicos os resultados obtidos”⁶⁶.

A CPI encerrou os seus trabalhos antes da criação da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA). Contudo já reconhecia a inevitabilidade de o urânio servir, ao mesmo tempo, como combustível de reatores (fins pacíficos) e como explosivos militares (fins militares). Entretanto, isto não impediu a CPI de fazer algumas considerações⁶⁷:

1- Em fase das duras realidades do mundo atual, a preservação de nossa liberdade e da nossa soberania exige a manutenção de um dispositivo próprio de defesa, que não pode ser delegado a outrem, e que não pode e não deve ter valor simbólico. Não resta dúvida de que o átomo tornou ineficaz o armamento combustível.

2- O nosso país não eficientemente preparado constituiria um permanente ponto fraco no sistema de defesa do bloco de nações no qual somos filiados pela identidade de pensamento, tendências e modo de vida, não oferecendo tal situação militar, nenhuma vantagem prática ou estratégica a esse sistema. É inconcebível que o poder ofensivo, eventualmente, possa ser encarado como uma ameaça a esse sistema;

⁶⁵ Idem.

⁶⁶ Idem.

⁶⁷ Idem.

3- É impossível, nos tempos atuais, dissociar desenvolvimento econômico de capacidade bélica, pelo menos latente. As armas modernas existem, potencialmente, numa indústria avançada. Isto é ainda mais exato no caso da indústria atômica. Excluir possibilidades militares, nesse campo, seria, nem mais nem menos, que comprometer inapelavelmente a própria essência de qualquer progresso nuclear.

A Comissão de Exportação de Minerais Estratégicos (CEME) também foi alvo das investigações. Segundo o documento final da CPI, “a leitura das atas secretas da CEME revelam o choque de tendências” e que, a maioria de seus membros “fortemente favorável à liberal exportação de nossas reservas minerais estratégicas, sem restrições, foi não raras vezes liderada pela Sr. Mário da Silva Pinto, representante da CEXIM na Comissão”. Chegando a conclusão de que “em virtude da orientação dominante na CEME e de suas atribuições, foi esmagada a resistência que se tinha esboçado no CNPq e no CSN à liquidação em ritmo acelerado de nossas reservas de minerais atômicos e estratégicos”⁶⁸.

Diante das repercussões das revelações da CPI, o Presidente Juscelino Kubitschek nomeou uma Comissão Especial para examinar o problema e estabelecer diretrizes que regulassem a questão ⁶⁹. Em 30 de agosto, no comunicado firmado pelo General Néelson de Mello, Chefe do Gabinete Militar e Secretário Geral do Conselho de Segurança Nacional, foram então aprovadas pelo CSN as recomendações desta Comissão Especial, originando o documento *Diretrizes Governamentais para a Política Nacional de Energia Nuclear*. Estas passariam, então, a orientar a política nuclear brasileira. Os dezoito pontos das *Diretrizes* foram sintetizados por GIROTTI⁷⁰ e aqui serão reproduzidos:

- 1- Criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear.
- 2- Criação de um Fundo Nacional de Energia Nuclear.
- 3- Implementação de um programa para a formação de recursos humanos.
- 4- Programa de avaliação de reservas de urânio.

⁶⁸ Idem.

⁶⁹ MOREL, Regina Lúcia de Moraes. Ob. Cit. p. 107.

⁷⁰ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 39-40.

- 5- Apoio à indústria nacional na área nuclear (pesquisa, produção de metais nucleares puros, etc.).
- 6- Controle do Governo sobre a comercialização, exportação, etc., de todos os materiais de interesse para a energia nuclear.
- 7- Produção nacional e a curto prazo de combustíveis nucleares.
- 8- Suspensão da exportação de urânio, tório, compostos e minérios de ambos, bem como de qualquer material indicado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e até a nova decisão do Conselho de Segurança Nacional.
- 9- Uma vez estabelecidas as reservas de urânio e as necessidades da indústria nacional, o Governo poderá negociar uma parte das referidas reservas no exterior, com o consentimento do Conselho de Segurança Nacional, e em troca de compensações específicas (tecnologia, instrumentos, etc.)
- 10- Ter por preferência a experiência de todos os países amigos, guiando-se unicamente pelo critério de adotar a experiência mais conveniente ao Brasil.
- 11- Cumprimento ao Acordo de 1954 com os EUA e respeito dos compromissos financeiros com o pagamento em dólares.
- 12- Cancelamento da exportação de 300 toneladas de óxido de tório que haviam sido vendidas em 1955.
- 13- Fazer uso do aviso prévio para cancelar o Programa Conjunto com os EUA (1955).
- 14- Elaboração de uma política externa que contribua para a implantação da indústria nuclear nacional.
- 15- Atualização da legislação vigente para o campo nuclear.
- 16- Todos os compromissos internacionais que afetem o campo nuclear só terão validade quando contar com a aprovação do Congresso Nacional.
- 17- A política nuclear emergente destas Diretrizes só poderá ser modificada depois de reconhecida a opinião do Conselho de Segurança Nacional.
- 18- Recomenda-se o requerimento de recursos orçamentários normais ou especiais, enquanto não seja criado o Fundo Nacional de Energia Nuclear.

Como consequência direta desta nova orientação exposta nas Diretrizes foram criadas, em 1956, duas importantes instituições: o Instituto de Energia Atômica (IEA) e a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

O Instituto de Energia Atômica (IEA) foi criado pelo Decreto nº 39.872, de 31 de agosto, como “resultado do convênio articulado entre o CNPq e a USP para a instalação de um reator nuclear de pesquisa, (...) bem como estabelecidas as bases para a construção de outros reatores, fabricação de elemento combustível e enriquecimento de urânio”⁷¹

Para a execução da nova orientação da política nuclear brasileira exposta pelas *Diretrizes*, foi criada, em 10 de outubro de 1956, pelo Decreto nº 40100, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). A CNEN estaria ligada diretamente à Presidência da República e estaria “encarregada de propor medidas julgadas necessárias à orientação da política geral da energia atômica em todas as fases e aspectos”⁷².

Desde então, caberia à CNEN: gerir o programa nuclear brasileiro; controlar os materiais nucleares; fomentar a produção de conhecimentos tecnológicos; formar recursos humanos; e a responsabilidade de fiscalização e prospecção das reservas de materiais físséis necessários ao programa nuclear.

Em definitivo, o conjunto de medidas (CPI, *Diretrizes*, CNEN) constitui a base sobre a qual irá se configurar aquilo que entendemos o marco para a configuração de uma Política Nuclear Brasileira.

As políticas governamentais posteriores ao Governo Kubitschek e anteriores ao Golpe de 1964 mantiveram as mesmas linhas das Diretrizes de 1956⁷³.

Em 1961, Jânio Quadros assume a Presidência da República e, em sua mensagem ao Congresso Nacional, sustenta a necessidade de uma lei que regulasse as atividades ligadas à energia atômica.

O Plano Trienal de Desenvolvimento Econômico e Social (1963-1965), executado durante o Governo João Goulart e idealizado por Celso Furtado, mencionava a necessidade de utilização da energia nuclear em função do “esgotamento progressivo do potencial hidráulico economicamente explorável” previsto para 1975-1980. Para isso o plano econômico afirmava a necessidade de um programa ao longo prazo, mediante colaboração

⁷¹ ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. Op. Cit.

⁷² GIROTTI, Carlos. Op. Cit., p. 32.

⁷³ Idem, Ob. Cit., p. 42.

entre governo e indústria privada. Defendia, ainda, uma política autônoma para o setor: “a construção de centrais nucleares no Brasil obedecerá à política de independência do suprimento externo de combustível, da utilização de matérias-primas nucleares existentes no país e da máxima participação da indústria nacional”⁷⁴.

Em 27 de agosto de 1962 foi promulgada a Lei nº 4.118 sobre a política nacional de energia nuclear, que assegurava o monopólio estatal sobre a pesquisa e lavra de jazidas de minérios nucleares, sobre o comércio desses minérios bem como sobre a produção de materiais nucleares e sua industrialização. Além disto, pela mesma Lei, a CNEN é transformada em autarquia federal, cabendo a ela a proposta de medidas para a orientação da Política Nacional de Energia Nuclear, recebendo autorização para pronunciar-se sobre projetos de acordos ou compromissos internacionais de qualquer tipo relativo à energia atômica, além de estar livre para estabelecer contratos de financiamentos no Brasil e no exterior. Além disto, a CNEN teria a “exclusividade de operações referentes à compra, venda, empréstimos, arrendamento, exploração e importação de minerais e minérios nucleares, materiais férteis e materiais físséis especiais”⁷⁵.

Em 1964, pouco antes da tomada de poder pelos militares, em sua mensagem ao Congresso Nacional, o Presidente João Goulart recomendaria o início da construção da primeira central nuclear brasileira, usando o urânio natural como combustível. Entretanto, com o golpe militar em 31 de março, os rumos seriam alterados.

Segundo ROSA, “é fundamental balizar historicamente a guinada da política nuclear brasileira após o golpe de 1964”⁷⁶. Durante o regime militar, como veremos, o Brasil abandonaria, definitivamente, as premissas do desenvolvimento autônomo de tecnologia nuclear ao adotar a linha norte-americana de reatores a urânio enriquecido para a Usina de ANGRA I, ficando dependente do fornecimento externo deste combustível.

Com o Governo Castelo Branco, o Plano de Ação Econômica do Governo (PAEG) propõe a “não consideração da energia nuclear como fonte geradora de energia elétrica em larga escala, no presente estágio”⁷⁷. Em outras partes, o plano econômico menciona, ainda, a necessidade de um caráter dependente no desenvolvimento nuclear brasileiro ao afirmar

⁷⁴ MOREL, Regina Lúcia Moraes. Ob. Cit., p. 107.

⁷⁵ Idem, p. 107.

⁷⁶ ROSA, Luiz Pinguelli. *A política nuclear e o caminho das armas atômicas*. Rio de Janeiro: Editora J. Zahar, 1985, p. 27.

⁷⁷ MOREL, Regina Lúcia Moraes, Ob. Cit., p. 108.

que “os conhecimentos tecnológicos vindos do exterior podem desempenhar a desejável função de aumentar a produtividade dos fatores de produção nacionais”⁷⁸. Desta forma, renuncia de forma quase absoluta do desenvolvimento de tecnologia nuclear nacional. Ou seja, em uma política totalmente oposta àquela defendida pelas Diretrizes de 1956 e pelas agências estatais como o CNPq e a CNEN.

A política nuclear do governo Castelo Branco se expressa através da assinatura de seis acordos bilaterais: em 1965, são assinados acordos com Portugal, Suíça e EUA e, em 1966, assinam-se acordos com a Bolívia, Peru e Israel. Em geral, estes acordos se inserem dentro da linha de cooperação para fins pacíficos (desenvolvimento experimental e intercâmbio de informações técnicas)⁷⁹. Inicialmente, pode parecer que a assinatura de acordos com os países citados represente uma política não limitada em relação aos EUA, como aponta GIROTTI⁸⁰. Entretanto, devemos levar em consideração que os países com os quais o Brasil assinou acordos – com exceção dos EUA e, de certa forma, de Israel – todos os demais são países que apresentariam um estágio de desenvolvimento nuclear semelhante ou, em alguns casos, até inferior ao estágio brasileiro, de modo que, o principal acordo firmado no Governo Castelo Branco seria, novamente, assinado com os EUA.

O *Acordo de Cooperação para Usos Cívicos de Energia Atômica*⁸¹ foi estabelecido no dia 09 de julho de 1965, em Washington. Na realidade, tal acordo correspondia a uma reformulação do Acordo de 1955, assinado durante o Governo Café Filho, e que já sofrera alterações nos anos de 1958, 1960, 1962 e 1964. Promulgado em 12 de outubro de 1967, pelo Decreto nº 61517, o Acordo de 1965 previa o fornecimento de urânio enriquecido pelos EUA para reatores de pesquisa brasileiros. Entretanto, “se as salvaguardas não fossem substituídas pelas salvaguardas da AIEA, o governo dos EUA teria o direito a rever a pauta de qualquer reator e de outros equipamentos”⁸². Com isso, segundo GIROTTI,

⁷⁸ Idem, p. 108.

⁷⁹ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 44.

⁸⁰ Idem, p. 45.

⁸¹ *Acordo de Cooperação para Usos Cívicos de Energia Atômica e o Programa Conjunto de Reconhecimento e Investigação de Urânio no Brasil*. Centro de Pesquisa em História Contemporânea (CPDOC). Arquivo Paulo Nogueira Batista. Op. Cit.

⁸² GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 45.

“os EUA se reservaram o direito de cuidar que o Brasil não destinasse esse urânio para outros fins que não fossem pacíficos e, ainda, de estabelecer que tipo de perfil teria o desenvolvimento nuclear brasileiro”⁸³.

Este Acordo de 1965 constituirá a base para a formulação de um novo acordo, em 1972. Através deste, o Brasil comprará o seu primeiro reator de potência (ANGRA I). Porém durante estes anos que separam 1965 de 1972, a política nuclear brasileira modificará significativamente o seu curso por dois fatos de grande importância: o Tratado de Tlatelolco (TT) e o Tratado de Não-Proliferação (TNP).

Em 09 de maio de 1967, o Brasil adere ao Tratado de Proscrição de Armas Nucleares na América Latina. Este acordo, também conhecido como Tratado de Tlatelolco (TT), foi concluído no México em 14 de fevereiro de 1967. O Tratado de Tlatelolco antecede ao Tratado de Não-Proliferação (TNP), apresentado pelos EUA e pela URSS à Conferência do Desarmamento em Genebra, em agosto de 1967. Como observa GIROTTI, “a discussão de ambos os tratados contribuiu para que o Brasil definisse com maior precisão seu rumo nuclear”⁸⁴.

As origens do TT encontram-se na Declaração Conjunta dos Presidentes do Brasil, México, Chile, Bolívia e Equador que, em 29/04/1963, manifestaram os seus interesses em converter a América Latina em uma área desnuclearizada⁸⁵. Entretanto, segundo MOREL, “a delegação brasileira conseguiu alterar o nome, para deixar clara a possibilidade de utilização da energia para fins pacíficos”⁸⁶, permitindo, desta forma, a continuidade de uma política nuclear brasileira.

Pelo TT, os países a ele aderiram comprometeram-se a utilizar o material e as instalações nucleares, exclusivamente, para fins pacíficos. Além disto, é criado um organismo internacional chamado “Agência para a Proscrição de Armas Nucleares na América Latina”. Pelo artigo 16 é instituído um sistema de controle que possibilite livre acesso dos inspetores aos dados e locais que tivessem equipamentos nucleares⁸⁷.

⁸³ Idem, p. 45.

⁸⁴ Idem, p. 46.

⁸⁵ Idem, p. 46.

⁸⁶ MOREL, Regina Lúcia de Moraes. Ob. Cit., p. 109.

⁸⁷ Idem, p.110.

O artigo mais discutido, além do artigo 05, que definia como “arma nuclear qualquer artefato suscetível de liberar energia de forma não controlada e que tenha um conjunto de características próprias de emprego com fins bélicos”⁸⁸, era o artigo 18, que permitia explosões nucleares com finalidade pacífica.

Segundo o Relatório da Delegação do Brasil, os EUA colocaram-se contrários ao artigo 18, afirmando ser impossível a diferenciação entre a tecnologia usada para fins pacíficos e a utilizada para fins militares. Segundo MOREL:

“Ao ser aprovado o projeto de resolução contendo o tratado em sua forma final, o governo norte-americano fez circular uma declaração interpretativa daquele artigo. Segundo essa interpretação, as partes contratantes somente poderiam efetuar explosões nucleares com fins pacíficos, quando o progresso tecnológico permitisse a produção de artefatos não passíveis de utilização bélica. Afirmava, outrossim, que o tratado permitiria às partes contratantes conduzirem explosões para fins pacíficos por meio de acordos internacionais com as potências nucleares. O Reino Unido e a URSS concordaram com a posição americana, e os soviéticos ainda salientaram a importância de uma zona livre de carregamentos nucleares, que serviria como exemplo a outras regiões do mundo”⁸⁹.

Afirma, ainda, o Relatório que a nossa delegação e “as delegações que apoiavam a manutenção do texto dos artigos 05 e 18, encontravam tenaz resistência de outras delegações, pressionadas pelas grandes potências, que não desejavam aceitar, nem a possibilidade de realizar explosões para fins pacíficos por seus próprios meios”⁹⁰.

Desta forma, a experiência de Tlatelolco teve um grande impacto sobre a definição de uma política nuclear brasileira, pois com todas as suas deficiências, “representa a formalização de um conflito que, pela primeira vez, desde Hiroshima, envolve os interesses dos países não nucleares frente à chantagem atômica das grandes potências”⁹¹.

⁸⁸ Tratado para a Proscrição das Armas Nucleares na América Latina. IN: *Programa Nuclear Brasileiro*, p.87. apud: GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 47.

⁸⁹ MOREL, Regina Lúcia Moraes. Ob. Cit., p. 110.

⁹⁰ MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES. *Política Nuclear do Brasil: textos e declarações*. Rio de Janeiro, 1967. IN: MOREL, Regina Lúcia Moraes. Ob. Cit., p. 110.

⁹¹ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 51.

O governo Costa e Silva representa uma modificação na política externa⁹² brasileira do período pós-1964. Enquanto que no Governo Castelo Branco observava-se um alinhamento com os interesses dos EUA, agora a subordinação era substituída por uma oposição relativa aos países desenvolvidos e por uma aproximação de interesses em comum com os países do dito Terceiro Mundo. Desta forma, a posição do Brasil nas discussões em torno do Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares (TNP) “se enquadra numa política mais ampla de crítica contra o congelamento do poder mundial e as medidas discriminatórias das grandes potências”⁹³.

O TNP foi elaborado pela URSS e pelos EUA, tendo sido apresentado na Conferência de Desarmamento, em Genebra, no mês de agosto de 1967. Concluído em 1968, o TNP, segundo GIROTTI “é uma resposta abrupta à polêmica iniciada a partir de artigo 18 do TT”⁹⁴.

O TNP dividia as nações em duas categorias: as potências nucleares (todo o país que tivesse fabricado ou explodido uma arma atômica ou artefato explosivo nuclear antes do dia 01 de janeiro de 1967) e as potências não-nucleares (demais países que pretendiam o desenvolvimento de tecnologia nuclear). Pelo TNP, estas últimas (potências não-nucleares) ficariam proibidas de adquirir ou produzir artefatos nucleares, mesmo que para fins pacíficos, além de estarem as atividades nucleares destes países sujeitas a sistema de salvaguardas⁹⁵. Como observa MOREL:

“Numa primeira fase (...) em que, em plena Guerra Fria, os EUA eram os únicos detentores de armas nucleares, sua política consistiu em procurar garantir para si o monopólio do ‘grande segredo’; uma vez verificada a inevitabilidade da quebra desse monopólio, a política vai consistir em procurar garantir, por todos os meios, a superioridade tecnológica dos países nucleares, restringindo ao máximo o acesso ao ‘Clube Nuclear’”. O TNP é representante dessa fase, marcada em linhas gerais pela política de coexistência pacífica entre as duas superpotências. (...)”⁹⁶.

⁹² MARTINS, Carlos Estevam. ‘A evolução da política externa brasileira no década 64/74’. IN: *Estudos CEBRAP*, n° 12, 1975.

⁹³ MOREL, Regina Lúcia Moraes. Ob. Cit., p. 114.

⁹⁴ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 52.

⁹⁵ *Acordo de Cooperação para Usos Cívicos de Energia Atômica e o Programa Conjunto de Reconhecimento e Investigação de Urânio no Brasil*. Centro de Pesquisa em História Contemporânea (CPDOC). Arquivo Paulo Nogueira Batista. Op. Cit.

⁹⁶ MOREL, Regina Lúcia Moraes. Ob. Cit., p. 114.

Votaram contra o TNP a Albânia, Cuba, Tanzânia e Zâmbia, abstiveram-se de votar⁹⁷: Brasil, Argentina, França, Índia, Argélia, Arábia Saudita, Espanha, Portugal, Birmânia, Burundi, República Central Africana, Tchad, Congo-Brazzaville, Níger, Gabão, Guiné, Malawi, Mauritânia, Ruanda, Serra Leoa e Uganda.

No Brasil, praticamente todos os pronunciamentos oficiais da época, manifestaram-se contra a tentativa das potências nucleares de conservarem o sistema vigente de estratificação internacional tal qual propõe o TNP, segundo um importante levantamento feito por MOREL⁹⁸:

“O que não podemos aceitar é a adoção de medidas que impliquem imposição a nossos países de um eterno estatuto de minoridade tecnológica” (Discurso proferido pelo Secretário Geral de Política Exterior do Ministério das Relações Exteriores, Embaixador Sérgio Correia da Costa, na Reunião do Comitê das 18 Nações sobre o Desarmamento, a 18 de maio de 1967).

“Repudiamos o armamento nuclear, nos termos do Tratado do México, pois pacífica é a nossa tradição e a nossa vocação internacional, mas não renunciamos, nem poderíamos jamais renunciar, ao que certamente virá a constituir o principal instrumento tecnológico do desenvolvimento” (Conferência do Ministro das Relações Exteriores, Deputado José de Magalhães Pinto, na Escola Superior de Guerra, em 28 de junho de 1967).

“O governo brasileiro se reservará o direito de total exclusividade quanto à instalação e à operação de reatores nucleares, bem como às operações de pesquisa, lavra, industrialização e comercialização de minerais e minérios nucleares, materiais férteis, materiais físséis e materiais físséis especiais” (Presidente Costa e Silva, discurso proferido durante a assinatura do contrato de construção da Usina Hidroelétrica de Ilha Solteira, 29 de junho de 1967).

“Externamente é preciso resistir – e resistir com firmeza – a todas as tentativas de institucionalização, sob formas jurídicas, em tratados internacionais, dessa nossa presente

⁹⁷ GIROTTI muito bem observa que “as abstenções são, obviamente, oposições, e no caso do Brasil se baseava na perspectiva estratégica que o regime militar reservava ao país naqueles anos”. GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 54.

⁹⁸ MOREL, Regina Lúcia Moraes. Ob. Cit., p. 112 - 114.

minoridade econômica e tecnológica” (Discurso do Ministro das Relações Exteriores, Deputado José de Magalhães Pinto, durante almoço oferecido no Palácio do Itamaraty a cientistas brasileiros, no Rio de Janeiro, em 07 de junho de 1967).

Embora cientistas brasileiros compartilhassem do posicionamento adotado pelo governo militar no que se refere ao direito do Brasil de fabricação e produção de artefatos nucleares com finalidade pacífica, recusando-se à aderir ao TNP, divergências profundas se revelariam quanto aos caminhos escolhidos para a implementação da política nuclear brasileira⁹⁹.

Em 1968, simultaneamente à discussão do TT e do TNP, a CNEN estabelece um convênio com a ELETROBRÁS para a instalação, em Angra dos Reis, da primeira usina nuclear brasileira, que ficaria à cargo de FURNAS. A CNEN, por sua vez, optaria pela linha de reatores a água leve e urânio enriquecido, “contradizendo inteiramente as metas de independência da política explícita”¹⁰⁰. Tal decisão resultou na interrupção dos trabalhos desenvolvidos pelo Grupo do Tório¹⁰¹, desenvolvidos no Instituto de Pesquisas Radioativas, em Belo Horizonte.

A opção pela linha de reatores a água leve e urânio enriquecido seria duramente criticada pela comunidade científica que viam nesta decisão a “manutenção de dependência em termos de tecnologia dos reatores e de combustível”¹⁰². A escolha se pautava muito mais por questões de cunho político do que, propriamente, de cunho técnico, como denunciavam muitos cientistas. Segundo MOREL:

“Os cientistas defendem a opção por reatores que utilizam urânio natural e água pesada, opção adotada com sucesso por países como o Canadá, Índia, Argentina, Paquistão, França, Inglaterra, permitindo maior independência e melhor aproveitamento de recursos naturais. As grandes potências que detêm o urânio enriquecido e vendem-no a outras nações por preço artificialmente mais baixo, oferecendo até a possibilidade de enriquecimento por encomenda, mantendo assim a dominação, na medida

⁹⁹ Idem, p. 116.

¹⁰⁰ Idem, p. 116.

¹⁰¹ Criado em agosto de 1965, o Grupo do Tório surgiu a partir da publicação de um trabalho dos engenheiros Jair Carlos Mello e Carlos Werth Urban em que defendiam, entre outras coisas, a importância do tório enquanto combustível nuclear. Segundo MOREL, “ao ser extinto, tal grupo já era constituído de mais de meia centena de pesquisadores, entre engenheiros nucleares, físicos, matemáticos e químicos; o objetivo era realizar pesquisa sobre reatores a água pesada e urânio natural, ficando o tório para uma segunda etapa”.

¹⁰² MOREL, Regina Lúcia Moraes. Ob. Cit., p. 116.

em que fornecerão o reator e o combustível. O cliente fica sujeito, então, a todas as salvaguardas internacionais que, sob o pretexto de questões de segurança, na verdade legitimam a espionagem industrial”¹⁰³.

A crise política de fins de 1968 afetaria decisivamente a comunidade científica e acadêmica. Pelo Ato Institucional nº 05, vários pesquisadores foram obrigados a deixar o país e, aqueles que por aqui ficaram, foram completamente alijados de qualquer participação na formulação de uma política nuclear brasileira.

O governo Médici manteve a mesma posição do governo anterior no que diz respeito à não adesão do Brasil ao Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares (TNP).

Em 1971, foi criada a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN), uma empresa de sociedade mista, vinculada à CNEN, criada pela Lei nº 5.740, de 1º de dezembro de 1971, com o objetivo de

“(...) realizar pesquisas de lavra de jazidas de minérios nucleares; promover o desenvolvimento de tecnologia nuclear mediante a realização de pesquisas, estudos e projetos; negociar nos mercados interno e externo equipamentos, materiais e serviços de interesse da indústria nuclear”¹⁰⁴.

Não obstante a posição brasileira de não-signatária do TNP, proposto por URSS e EUA, é assinado, com este último, um acordo contendo cláusulas que impediam qualquer tentativa de um desenvolvimento nuclear autônomo no Brasil.

Pelo *Acordo de Cooperação para Usos Cívicos da Energia Atômica*, assinado em Washington, em 17 de julho de 1972 e promulgado pelo Decreto nº 71207, de 05/12/1972, com duração prevista para três anos, a Comissão de Energia Atômica dos EUA forneceria ao Brasil urânio enriquecido para utilização como combustível em troca de urânio natural. O Brasil, por outro lado, não poderia dispor livremente de materiais nucleares especiais produzidos como resultado de processos de irradiação¹⁰⁵.

¹⁰³ Idem, p. 116.

¹⁰⁴ Idem, p. 119.

¹⁰⁵ *Acordo de Cooperação para Usos Cívicos de Energia Atômica e o Programa Conjunto de Reconhecimento e Investigação de Urânio no Brasil*. Centro de Pesquisa em História Contemporânea (CPDOC). Arquivo Paulo Nogueira Batista. Op. Cit.

No *Apêndice* do Acordo de Cooperação para Usos Civis da Energia Atômica, era estabelecido o tipo de reator que o Brasil adquiriria: seria um reator alimentado a urânio enriquecido e água leve pressurizada do tipo PWR (Pressurized Water Reactor)¹⁰⁶.

A empresa norte-americana WESTINGHOUSE ELETRIC ganharia o processo de licitação internacional¹⁰⁷. Como observa MOREL, “a usina será importada como um todo, limitando a participação da indústria local a 8% dos fornecimentos relativos ao projeto”¹⁰⁸. Neste processo:

“(…) Não há lugar para a contribuição de cientistas e técnicos nacionais, cujo papel se limitará a meros operadores. Mantém-se então a dependência tecnológica e a dependência de combustível, reproduzindo-se assim a divisão internacional do trabalho, pela qual fornecemos matérias-primas em troca de produtos manufaturados. Decisões da maior importância política no que respeita à independência nacional nesse setor, ao aproveitamento da indústria e dos conhecimentos científicos-tecnológicos nacionais, são canalizadas para uma concorrência internacional baseada apenas em critérios de eficiência técnica. Ao mesmo tempo, marginalizava-se a ciência nacional, mais uma vez mantida afastada das grandes opções da política nuclear”¹⁰⁹.

Em agosto de 1973, a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN) publicou o relatório *Estratégias de Linhas de Reatores no Contexto Mundial*, em que se posiciona francamente favorável à manutenção da utilização da linha de reatores a água leve e urânio enriquecido.

O complexo nuclear onde foi construído o reator do tipo PWR, com 627 MWe de potência, (Usina de ANGRA I), passaria a se chamar, ironicamente, “Centro Nuclear Almirante Álvaro Alberto Mota e Silva”.

¹⁰⁶ GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 57.

¹⁰⁷ Segundo GIROTTI, “em janeiro de 1971, a General Electric, Westinghouse, Kraftwerk Union e a Nuclear Power Group, apresentam suas propostas à licitação. Foi a Westinghouse quem, associada à EBE brasileira (montagem), à Gibbs & Hill dos EUA e Promon Engenharia do Brasil (projetos), ganhou a licitação”. IN: GIROTTI, Carlos Alberto. Ob. Cit., p. 57

¹⁰⁸ MOREL, Regina Lúcia Moraes. Ob. Cit., p. 118.

¹⁰⁹ Idem, p. 118.

Capítulo 2 – A *POLÍTICA NUCLEAR NA ALEMANHA OCIDENTAL E A CRISE DE SUA INDÚSTRIA*

“Só existe um caminho para recuperar o nosso atraso na construção de reatores, ou seja, desenvolvimento próprio de reatores de capacidade elevada”. (Konrad Adenauer, no Fórum Atômico Alemão, abril de 1961).

As palavras do Chanceler Konrad Adenauer, por ocasião do Foro Atômico Alemão, em abril de 1961, expressam o que representou o desenvolvimento do setor nuclear na República Federal da Alemanha. Em aproximadamente vinte anos (1955-1975), a Alemanha Ocidental ocupou um lugar privilegiado no mercado mundial de reatores, tornando-se uma das maiores exportadoras de tecnologia nuclear.

2.1- Alguns Aspectos Gerais da Política Nuclear na Alemanha Ocidental

Em 05 de junho de 1945, duas semanas após a capitulação das tropas nazistas, os Aliados assumiram o poder no território do Terceiro Reich. A principal meta era o estabelecimento pleno do poder de disposição sobre a Alemanha ocupada, de acordo com o Protocolo de Londres (12 de setembro de 1944) e dos acordos dele decorrentes. A base daquela política de ocupação consistia em dividir o território alemão, inicialmente, em três zonas de ocupação (norte-americana, britânica e soviética), com a capital, Berlim, tripartida e regida por um conselho controlador integrado por representantes dos EUA, Grã-Bretanha e URSS. Posteriormente, com a Conferência de Yalta (fevereiro de 1945), a França obtivera também direito de controle sobre o território alemão.

As divergências entre EUA e URSS sobre o futuro da Alemanha ocupada aumentariam significativamente após as discussões em Yalta. Por isso, o objetivo inicial da Conferência de Potsdam (julho-agosto de 1945) – a criação de uma ordem européia do pós-guerra – acabou passando a um segundo plano: havia consenso somente na questão da desnazificação, da desmilitarização e da descentralização econômica. Um consenso mínimo foi logrado com o acordo de tratar a Alemanha como uma unidade econômica e, em médio

prazo, instaurar administrações centrais para todo o país¹¹⁰. Na prática, esta decisão mostrou-se inviável, pois as diferentes formas de desenvolvimento na Zona de Ocupação Soviética e na Zona de Ocupação Ocidental excluíam a possibilidade de um tratamento uniforme sobre o território alemão como um todo.

Enquanto que na Zona de Ocupação Soviética ocorria o processo de estatização da economia, na Zona de Ocupação Ocidental impunha-se, progressivamente, a partir da reforma monetária de 1948, o chamado modelo da “economia social de mercado”, conceito idealizado pelo então Ministro da Economia e futuro Chanceler Federal, Ludwig Erhard. Desde 1946, a parte ocidental da Alemanha ocupada recebia ajuda financeira do governo dos EUA para a sua reconstrução, através do *Government Aid and Relief in Occupied Areas* (Programa GARIOA) e, a partir de 1948, com o Plano Marshall que, entre 1948 e 1952, destinou, para a Alemanha Ocidental, cerca de US\$ 1,4 bilhões (TABELA 01).

TABELA 01: PLANO MARSHALL – CONTRIBUIÇÃO FINANCEIRA DOS EUA PARA O PROCESSO DE RECONSTRUÇÃO ECONÔMICA DOS PAÍSES DA EUROPA OCIDENTAL (1948 – 1952)

PAÍS	VALOR (EM US\$ MILHÕES)
Grã-Bretanha	3.176
França	2.706
Itália	1.474
Alemanha Ocidental	1.389
Holanda	1.079
Grécia	694
Áustria	677
Bélgica - Luxemburgo	556
Dinamarca	271
Noruega	254
Turquia	221
Irlanda	146
Iugoslávia	109
Suécia	107
Portugal	50
Trieste	32
Islândia	29

(FONTE: CNEN/DPC/1975).

¹¹⁰ REPÚBLICA FEDERAL DA ALEMANHA. *Perfil da Alemanha*. Frankfurt: Societäts-Verlag, 2000, p. 113.

Ainda que nos primeiros meses de 1948 a situação política da Alemanha ocupada ainda se encontrasse indefinida, podemos considerar a reforma monetária e a instituição do *Deutschmark* (DM) como um marco decisivo para a formação de um Estado alemão-ocidental.

Sendo assim, em maio de 1949, foi adotada na Zona de Ocupação Ocidental uma Lei Fundamental¹¹¹, criando oficialmente a República Federal da Alemanha (RFA). Com a promulgação pelo Conselho Parlamentar de Bonn, a Lei Fundamental passaria a entrar em vigor a partir de 23 de maio de 1949.

Em resposta à criação da República Federal na antiga Zona de Ocupação Ocidental, a URSS fundaria, em 07 de outubro de 1949, a República Democrática Alemã (RDA), tendo Berlim Oriental como capital.

Após a instituição da Alemanha Ocidental em 1949, os Aliados ocidentais (EUA, Grã-Bretanha e França) e representantes daquele novo país entabularam negociações no sentido de substituir o Estatuto de Ocupação por um tratado de paz, que tornasse, de fato, a Alemanha Ocidental como um Estado soberano¹¹². As primeiras providências tomadas nessa direção foram o término do “estado de guerra”, no dia 09 de julho de 1951, e a assinatura dos Tratados de Bonn e de Paris. O Tratado de Bonn, de 26 de maio de 1952, devolveu a soberania à Alemanha Ocidental, sendo um substituto temporário para um tratado final de paz. Os únicos limites impostos eram a permanência de tropas estrangeiras em território alemão e a continuidade da divisão de Berlim em quatro zonas de ocupação¹¹³. O Tratado de Paris, de 27 de maio de 1952, por sua vez, fundou a Comunidade Européia de Defesa (CED), integrada pela França, Itália, Holanda, Bélgica e Luxemburgo, além da própria Alemanha Ocidental¹¹⁴.

Os tratados de 1952 foram substituídos pelos Acordos de Paris, de 23 de outubro de 1954, que fizeram da Alemanha Ocidental um membro pleno da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) extinguindo, formalmente, o status de ocupação, com exceção

¹¹¹ A nova Constituição da República Federal da Alemanha recebeu, intencionalmente, a denominação de “Lei Fundamental”, a fim de sublinhar o seu caráter provisório. A Constituição definitiva só deveria ser ratificada somente após o país readquirir a sua unidade (Lei Fundamental, Art. 146).

¹¹² COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. *Panorama Alemão*. Rio de Janeiro: Departamento de Planejamento e Coordenação da Comissão Nacional de Energia Nuclear, 1976, p. 08.

¹¹³ COSSERON, Serge. *Alemanha: da divisão à reunificação*. São Paulo: Ática, 1995, p. 27.

¹¹⁴ COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. Op. Cit., p. 08.

de Berlim Oriental que, como um enclave dentro do território da Alemanha Oriental (RDA), manteve a sua condição de território ocupado¹¹⁵.

Em maio de 1950, por iniciativa da França, foi criada, em conjunto com a Alemanha Ocidental, a Comunidade Européia do Carvão e do Aço (CECA), contando depois com a participação da Itália e dos países do BENELUX (Bélgica, Holanda e Luxemburgo).

Cinco anos mais tarde, em 1955, nos dias 01 e 02 de julho, a Alemanha Ocidental participou das conversações na Conferência de Messina (Itália), que reuniu os Ministros dos Negócios Estrangeiros dos seis países que compunham a CECA¹¹⁶. A reunião constituiu um dos passos mais importantes rumo à concretização da concepção defendida pelo *Bundeskanzler* Konrad Adenauer (1949-1963): a integração da Europa. Segundo GALVAN,

“Da idéia de integrar a Europa germinaram então outras duas, mais instrumentais. A primeira seria a de aproveitar a experiência da CECA e estendê-la a outros setores integrando-os internacionalmente; a outra foi a criação de um mercado comum ou união alfandegária. Esta última pareceu logo a mais viável. Quanto à integração setorial, a Conferência chegou a um acordo, reconhecendo que seria difícil integrar setores específicos, com exceção da energia nuclear”¹¹⁷.

As duas propostas (mercado comum e integração setorial de energia atômica) levaram, em 25 de março de 1957, à assinatura dos Tratados de Roma entre os seis países da CECA.

Como decorrência dos Tratados de Roma, foram fundadas duas importantes comunidades: a Comunidade Econômica Européia (Mercado Comum Europeu) e a Comunidade Européia de Energia Atômica (EURATOM). A primeira acabaria com as tarifas de comércio entre os países membros, instituindo uma tarifa externa comum e

¹¹⁵ Idem, p. 08.

¹¹⁶ GALVAN, Cesare Guiseppe. *Expansão Nuclear Alemã: Estado, Capital e Mercado Mundial*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1988, p. 18.

¹¹⁷ Idem, p. 18.

completando, assim, a união alfandegária, no final de 1969¹¹⁸. A segunda se dedicaria ao estabelecimento de um programa científico para uso pacífico da energia nuclear¹¹⁹.

Outro fato importante no campo econômico de destaque foi a criação, em 1948, da Organização Européia de Cooperação Econômica (OECE). Fundada para distribuir os fundos provenientes do Plano Marshall para a reconstrução das economias da Europa Ocidental, em outubro de 1961, transformou-se em Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), tendo os EUA e o Canadá como membros plenos e a Iugoslávia representada por um observador.

A partir da década de cinquenta, a Alemanha Ocidental registrou um elevado crescimento econômico. Os recursos financeiros provenientes do Plano Marshall deram grande impulso à reconstrução do parque industrial do país. Era o início do chamado “milagre” econômico alemão que, no final daquela década, tornaria a Alemanha Ocidental a terceira economia do mundo, sendo superada apenas por EUA e URSS.

O Produto Nacional Bruto (PNB) mais que triplicou no início daquela década e o déficit habitacional, de seis milhões de residências, foi praticamente eliminado. Em dez anos, a produção do aço aumentou cerca de quatro vezes, com a criação de novas indústrias, especialmente no setor da eletrônica e da petroquímica, além da tornar-se o maior fabricante europeu de carros¹²⁰. O *Deutschmark* (DM) substituiu o *Reichmark* por ocasião da reforma monetária de 1948, tornando-se uma das moedas mais fortes e estáveis do mundo. No combate à inflação desencadeada em fins dos anos sessenta, o país elevou sua taxa de desconto de 6,5 % para 7%. Desta forma, grande parte do capital que migrava para fora dos EUA – um dos principais países atingido pela onda inflacionária daquele período – deslocavam-se para a Alemanha Ocidental, país para onde este capital era atraído em virtude da taxa de juros mais elevada e pela perspectiva de ganho na valorização do marco frente ao dólar¹²¹.

SINGER levanta uma série de fatores que proporcionaram este intenso crescimento da economia alemã-ocidental: 1- fortes injeções de capital externo (norte-americano), o que permitiu a reativação do aparelho produtivo; 2- grande disponibilidade de força de trabalho

¹¹⁸ Idem, p. 10.

¹¹⁹ COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. Op. Cit., p 09.

¹²⁰ COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, Op. Cit., p 10.

¹²¹ Idem, p. 10.

capacitada do ponto de vista tecnológico; 3- condições favoráveis de integração na divisão internacional do trabalho, que estava se aprofundando devido à uma crescente liberalização do comércio internacional¹²².

TABELA 02: TAXAS DE CRESCIMENTO DO PIB PER CAPITA DE PAÍSES SELECIONADOS

PAÍSES	1950 – 1960	1960 – 1967
Japão	7,2 ²	8,6
Espanha ¹	2,6	7,2
Formosa	3,8	7,1
Grécia	4,9	6,9
Coréia do Sul	2,5	5,1
Portugal	3,7	5,1
Israel	5,5	4,3
África do Sul	1,8	4,1
Itália	4,9	4,1
França	2,6	3,8
Áustria	5,7	3,6
Estados Unidos	1,1	3,6
México	3,0	3,1
Alemanha Ocidental	6,8	3,1
Grã-Bretanha	2,3	2,4
Argentina	1,4	1,3
Brasil	2,9	1,1 ³

OBS: ¹ PIB a preços do mercado; ² 1952 – 1960; ³ 1960 – 1966.

(FONTE: SINGER, Paul. *A Crise do “Milagre”: interpretação crítica da economia brasileira*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989, p. 20).

¹²² SINGER, Paul. *A Crise do “Milagre”: interpretação crítica da economia brasileira*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989, p. 21.

Entre os anos de 1952 e 1957, as exportações da Alemanha Ocidental cresceram a uma taxa anual de 12% (TABELA 03). O coeficiente de exportações (ou seja, a parcela exportada do PIB) subiu de 11% para um índice superior a 20%. As exportações aumentaram mais que o produto, desempenhado um papel dinâmico no conjunto da economia, mediante o seu multiplicador de atividades internas¹²³.

**TABELA 03 – EXPORTAÇÕES DA ALEMANHA OCIDENTAL
(EM MILHÕES DE DÓLARES)**

ANO	ALEMANHA OCIDENTAL
1948	599,0
1952	4.001,6
1956	7.357,7
1960	11.415,0
1964	16.215,0
1967	21.737,0

(FONTE: SINGER, Paul. *A Crise do “Milagre”: interpretação crítica da economia brasileira*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989, p. 22).

A pesquisa atômica e as atividades correlatas na Alemanha ocupada estavam sujeitas, em decorrência das decisões da Conferência de Potsdam (julho-agosto de 1945), à supervisão dos Aliados. Na Zona de Ocupação Ocidental, EUA, Grã-Bretanha e França submeteram estas atividades à Lei do Conselho de Controle nº 25 de 1949, regulamentada em 1950 pela Lei nº 22 da Alta Comissão dos Aliados. Esta lei proibia a produção de urânio e tório metálicos, assim como a construção de reatores atômicos¹²⁴.

Por outro lado, a realização da Primeira Conferência Internacional das Nações Unidas Sobre o Emprego da Energia Nuclear, em agosto de 1955, em Genebra (Suíça), não deixaria de ter um impacto sobre os objetivos da Alemanha Ocidental no campo da

¹²³ Idem, p. 22.

¹²⁴ GALVAN, Cesare Guisepe. Op. Cit., p. 14.

utilização da tecnologia nuclear. Um ano antes, em 1954, o governo alemão-ocidental, por declaração solene e formal, assumiria o compromisso de banir de seu território a fabricação das chamadas armas do tipo ABC (atômicas, bacteriológicas e químicas). Em maio 1955, a Alemanha Ocidental – que se tornara, pelos Acordos de Paris, membro pleno da OTAN no ano anterior –, obtivera o direito de ingressar na organização militar ocidental.

Estes compromissos no âmbito internacional permitiriam que a Alemanha Ocidental, já em 1955, passasse a desenvolver no campo do uso civil da energia nuclear suas atividades técnico-científicas. No âmbito interno, os *Länder*¹²⁵ passaram a adquirir, nesta ocasião, os primeiros reatores de pesquisa (de procedência norte-americana) para as suas universidades e institutos. Agora, com a Alemanha Ocidental como um Estado plenamente reconhecido no cenário internacional, “nasce a indústria nuclear, a grande pesquisa e a estrutura estatal competente”¹²⁶.

Em suma, durante praticamente dez anos (1945-1955), a Alemanha Ocidental encontrava-se impedida, por conta da Lei do Conselho de Controle nº 25 (1949) e, posteriormente, da Lei nº 22 (1950), de desenvolver estudos e pesquisas no setor nuclear. Somente em 1954-1955, com o compromisso de renúncia aos armamentos nucleares e a assinatura dos Acordos de Paris, a Alemanha Ocidental conseguiu retomar o desenvolvimento de tecnologia nuclear. A criação da EURATOM, em 1957, também daria um novo dinamismo ao soerguimento técnico-científico alemão-ocidental.

Em documento produzido pelo Embaixador do Brasil em Bonn¹²⁷, Paulo Nogueira Batista¹²⁸, datado de janeiro de 1970, são levantados uma série de fatores relacionados à reintrodução das atividades de pesquisa nuclear na Alemanha Ocidental, assim descritos:

A) A Alemanha Ocidental podia ainda dispor de um certo número (ainda pequeno) de cientistas e de pessoal altamente qualificado que escapou ao *drain-brain* do pós-guerra;

¹²⁵ Plural da palavra alemã *Land*, uma divisão político-administrativa que, grosso modo, equivale aos Estados brasileiros.

¹²⁶ GALVAN, Cesare Guiseppe. Op. Cit., p. 16.

¹²⁷ EMBAIXADA DO BRASIL EM BONN. *A Energia Nuclear na República Federal da Alemanha*. Bonn: Embaixada do Brasil, 1970, p. 02-03.

¹²⁸ Paulo Nogueira Batista, posteriormente, assumiria o cargo de presidente da NUCLEBRÁS – empresa estatal brasileira responsável pela coordenação de políticas no setor nuclear –, sendo um dos principais negociadores brasileiros do Acordo de Cooperação Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental em 1975. Ainda, em 1969, foi o articulador do Acordo Técnico e Científico entre os dois países.

B) O mesmo se aplica a alguns institutos de pesquisa que não foram inteiramente destruídos pela guerra;

C) A Alemanha Ocidental, em 1955, pode beneficiar-se de algumas técnicas nucleares mais avançadas, descobertas e aperfeiçoadas em outros países, as quais já eram do conhecimento público;

D) O reinício dessas atividades coincidiu com o impressionante soerguimento econômico do país, o qual foi responsável pela concessão de amplos recursos às novas instalações nucleares alemãs.

E) Ao contrário de outros países que se beneficiaram, em larga escala, dos conhecimentos adquiridos no setor de uso militar da energia nuclear, a Alemanha Ocidental iniciou sua moderna pesquisa nuclear inteiramente voltada à utilização civil da energia atômica; essa aparente desvantagem trouxe duas importantes conseqüências para o país, a saber: em primeiro lugar, uma maior parcela de recursos pode ser destinada a esse único uso da energia nuclear, em segundo lugar, essas atividades passaram a visar, sobretudo à obtenção da maior rentabilidade econômico-comercial na utilização dessa nova fonte de energia;

F) Uma vez comprovada o caráter pacífico dessas atividades, a Alemanha Ocidental contou, no início, com uma importante colaboração internacional no setor da energia nuclear, sobretudo dos EUA, da Grã-Bretanha e dos parceiros europeus da EURATOM.

Como conseqüência direta da Primeira Conferência Internacional das Nações Unidas Sobre o Emprego da Energia Nuclear, realizada em Genebra (1955), foi criada, na Alemanha Ocidental, uma nova agência estatal: em 16 de outubro, Franz Josef Strauss tomava posse no Ministério das Questões Atômicas (BMAT)¹²⁹, sendo, a partir daquele

¹²⁹ Em 1962, com competências ampliadas, passou a denominar-se Ministério para a Pesquisa Científica (BMWF). Sete anos mais tarde, em 1969, no governo social-democrata de Willy Brandt, tornou-se Ministério

momento, o órgão encarregado de tratar das questões referentes ao setor nuclear na Alemanha Ocidental.

Segundo Cesare GALVAN, “o novo Ministério veio concretizar uma instância, através do qual o governo podia estimular o desenvolvimento da indústria nuclear, onde, portanto, podiam fazer-se ouvir as vozes interessadas”¹³⁰. Ainda segundo este autor, “a renúncia a programas de armamentos permitiu, por outro lado, uma maior descentralização das atividades e a participação mais ativa e explícita de capitais em sua orientação”¹³¹. Para a realização de tal tarefa, foi criada a Comissão Atômica Alemã (DATK), com a função de assessoria do Ministério das Questões Atômicas (BMAT). Tal assessoria prestada pela Comissão Atômica Alemã, porém, amarrava as decisões do Ministério das Questões Atômicas, pois ela fora instituída pelo Gabinete Federal e suas recomendações tinham, portanto, “o peso de decisões, às quais o Ministério só podia se conformar”¹³².

Assim, a Comissão Atômica Alemã constituía-se em “uma espécie de assessoria obrigatória”¹³³. Nela estavam representados, como podemos observar, os interesses econômicos de várias empresas do setor privado. Na sua primeira composição, em 26 de janeiro de 1956 (TABELA 03), dos vinte e sete membros: quinze representavam o setor privado; dois o governo; oito os centros de pesquisa e dois os sindicatos.

para a Formação e a Ciência (BMBW) que, em 1972, foi desmembrado em BMBW e em Ministério para a Pesquisa e a Tecnologia (BMFT).

¹³⁰ GALVAN, Cesare Guisepe. Op. Cit., p. 20.

¹³¹ Idem, p. 20.

¹³² Idem, p. 20.

¹³³ Idem, p. 20.

**TABELA 04: MEMBROS DA COMISSÃO ATÔMICA ALEMÃ
(JANEIRO DE 1956)**

NOME	INSTITUIÇÃO	SETOR
Franz Josef Strauss	Presidente da DATK	Público
Leo Brandt	Secretário de Estado da Renânia Norte-Westfália	Público
Ludwig Rosenberg	Deutscher Gewerkschaftsbund, Düsseldorf	Sindicato
Rupprecht Dittmar	Deutsche Angestellten- Gewerkschaft, Hamburgo	Sindicato
Ernest von Caemmerer	Universidade de Freiburg	Pesquisa
Otto Hahn	Max-Planck-Gesellschaft, Göttingen	Pesquisa
Otto Haxel	Universidade de Heidelberg	Pesquisa
Werner Heisenberg	Max-Planck-Institut für Physik, Göttingen	Pesquisa
Gerhard Hess	Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bab Godesberg	Pesquisa
Wolfgang Riezler	Universidade de Bonn	Pesquisa
Arnold Scheibe	Universidade de Göttingen	Pesquisa
Gerhard Schubert	Universidade de Hamburgo	Pesquisa
Hermann J. Abs	Deutsche Bank AG, Frankfurt	Privado
Hans C. Boden	ABG, Frankfurt	Privado
Richard Fischer	Hamburgische Electricitäts-Werke AG, Hamburgo	Privado
Gerhard Geyer	Esso AG, Hamburgo	Privado
Hans Goudefroy	Allianz Versicherungs-AG, Munique	Privado
Ulrich Haberland	Bayer AG, Leverkusen	Privado
Carl Knott	Siemens AG, Erlangen	Privado
Wilhelm Alexander Menne	Farbwerke Hoeschst AG, Frankfurt	Privado
Alfred Petersen	Metallgesellschaft, Frankfurt	Privado
Hermann Reusch	Gutehoffnungshütte Sterkrade AG, Oberhausen	Privado
Hans Reuter	Demag AG, Duisburg	Privado
Heinrich Schöller	RWE, Essen	Privado
Georg Schulhoff	Handwerkskammer Düsseldorf	Privado
Hermann Winkhaus	Mannesmann AG, Düsseldorf	Privado
Karl Winnacker	Farbwerke Hoechst AG, Frankfurt	Privado

(FONTE: WINNACKER, Karl e WIRTZ, Karl. *O Milagre Incompreendido: energia nuclear na Alemanha*. São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 1978, p. 44).

A Comissão Atômica Alemã iniciou os seus trabalhos, baseados em seis pontos que tinham sido formulados na carta de nomeação de seus membros¹³⁴:

- 01- Elaboração de uma Lei sobre a utilização da energia nuclear.
- 02- Elaboração de uma Lei sobre a defesa da população contra os danos causados por substâncias radioativas.
- 03- Elaboração de um programa de prioridades para a pesquisa e desenvolvimento no campo da utilização pacífica de energia nuclear.
- 04- Elaboração de um programa de coordenação a fim de assegurar a necessária formação de cientistas e técnicos atômicos.
- 05- Elaboração de propostas para a utilização e distribuição sistemática de recursos fornecidos pela União para os objetos mencionados anteriormente.
- 06- Estudos dos problemas resultantes do plano para a criação de uma comunidade européia e de outras organizações internacionais no campo da energia nuclear.

Para a concretização de suas metas de trabalho, a Comissão Atômica criou, inicialmente, cinco subcomissões técnicas: “Aspectos Jurídicos da Energia Nuclear”; “Pesquisa e Formação de Novos Talentos”; “Questões Técnico-Econômicas em Reatores”; “Proteção Radioativa”; “Problemas Econômicos, Financeiros e Sociais”¹³⁵.

Com a finalidade de atingir uma estreita cooperação entre as deliberações da Comissão Atômica e as das subcomissões técnicas, pelos menos dois membros da Comissão Atômica integravam, simultaneamente, as subcomissões técnicas. Os membros destas subcomissões eram nomeados pelo ministro de Assuntos Econômicos, por sugestão da presidência da Comissão Atômica. Com esta decisão, pretendia-se dar um peso especial a cada uma destas nomeações¹³⁶.

As subcomissões técnicas criaram, mais tarde, grupos de trabalhos aos quais eram delegados problemas isolados para estudos permanentes. Assim como nas subcomissões, o

¹³⁴ WINNACKER, Karl e WIRTZ, Karl. *O Milagre Incompreendido: energia nuclear na Alemanha*. São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 1978, p. 45.

¹³⁵ Idem, p. 45.

¹³⁶ Idem, p. 45.

Ministro de Assuntos Econômicos também nomeava todos os integrantes de sua pasta que tornavam parte de suas respectivas sessões, em conjunto com seus assessores ¹³⁷.

A Comissão Atômica Alemã existiu, nessa forma, durante mais de quinze anos, sendo dissolvida em outubro de 1971, por resolução do Governo Federal de Willy Brandt (1969-1974).

Em 25 de maio de 1959, foi criado, em Karlsruhe, o Fórum Atômico Alemão (*Deutscher Atomforum* – DAAtF). Este órgão privado, criado na ocasião em que pesquisadores alemães participavam de um encontro internacional (Conferência de Stresa), conforme KOELZER, “é uma associação privada, de utilidade pública, na qual estão representados política, administração, economia e ciência”, promovendo “o desenvolvimento e o uso pacífico da energia atômica na República Federal da Alemanha na base da livre colaboração”¹³⁸. O Foro se constituiu, também, em um instrumento de participação em iniciativas e eventos europeus, como o FORATOM, cuja formação, a partir de 1960, congregou vários países do continente¹³⁹.

Na segunda metade da década de cinquenta, os governos estaduais e grandes empresas alemãs perceberam a necessidade de encetarem um trabalho conjunto no campo da pesquisa e do desenvolvimento da energia nuclear, de modo a evitar a dispersão de recursos e, em conseqüência, fortalecer a posição da Alemanha Ocidental como futura exportadora de tecnologia¹⁴⁰.

No final de 1956, realizou-se o primeiro encontro nacional entre autoridades federais e estaduais e representantes de grupos industriais, com o objetivo de um planejamento geral na área da política técnico-científica. Nessa oportunidade, foi estabelecido um programa de caráter amplo, denominado “Programa de Eltville” (nome da cidade onde foi realizado o encontro, *Eltville am Rhein*) ou “Programa dos 500 MW” que, na verdade, constituiu-se no Primeiro Programa Atômico Alemão (1956 – 1962), prevendo a construção de cinco reatores¹⁴¹.

O Programa de Eltville – que não contava oficialmente com o apoio do Governo da RFA – sofreu uma série de revisões em seu programa original, sendo substituído, entre

¹³⁷ Idem, p. 45-46.

¹³⁸ KOELZER, W. *Lexikon zer Kernenergie*. Karlsruhe: Kernforschunszentrum, 1984, p. 88.

¹³⁹ idem.

¹⁴⁰ EMBAIXADA DO BRASIL EM BONN. Op. Cit., p. 04-05.

¹⁴¹ Idem, p. 05.

1960 e 1962, por um “Programa de Reatores Experimentais Avançados”, de conteúdo mais restrito. Em 1962, a Comissão Atômica Alemã (DATK) preparou o Segundo Programa Atômico, executado paralelamente ao segundo programa de pesquisa da EURATOM.

O valor total investido na execução do Primeiro Programa Atômico Alemão, entre 1956 e 1962 atingiu um total de 1,452 bilhões de marcos, distribuído da seguinte forma: Pesquisa e Desenvolvimento Técnico-Nucleares (470 milhões de marcos); Pesquisa de Base (706 milhões de marcos); Outros Setores e Organizações Internacionais (276 milhões de marcos).

Decorridos sete anos de um programa incompleto, impôs-se na Alemanha Ocidental a necessidade do estabelecimento de um programa nuclear mais eficiente do que aquele elaborado em *Eltille am Rhein*. Assim, em 1962, o Ministério das Questões Atômicas solicitou a seu órgão assessor, a Comissão Atômica Alemão (DATK), a elaboração de um programa de longo prazo de apoio às atividades relacionadas à pesquisa nuclear¹⁴².

No ano seguinte, em 1963, foi aprovado o Segundo Programa Atômico Alemão, para um período de cinco anos (1963-1967). De acordo com o documento *A Energia Nuclear na República Federal da Alemanha*, produzido pela Embaixada do Brasil em Bonn,

“O 2º Programa Atômico Alemão não constituiu um planejamento rígido das atividades e não foi sequer submetido ao Parlamento Federal. Na verdade, esse programa constituiu tão somente uma série de recomendações feitas pela Comissão Atômica Alemã, que sugeriu diretrizes a serem seguidas no futuro”¹⁴³.

Os custos do Segundo Programa Nuclear atingiram cerca de US\$ 949 milhões, entre 1963 e 1967. Esta cifra incluiria as contribuições alemãs a organizações internacionais naquele período: EURATOM (US\$ 158 milhões); Comissão Européia de Pesquisa Nuclear (US\$ 41 milhões); Agência Internacional de Energia Atômica (US\$ 3,1 milhões); Agência Européia de Energia Nuclear (US\$ 180 mil); EUROCHEMIC (US\$ 6 milhões)¹⁴⁴.

¹⁴² Idem, p. 06.

¹⁴³ Idem, p. 06.

¹⁴⁴ Idem, p. 07.

No âmbito de suas realizações, o Segundo Programa Atômico obteve uma série de os importantes resultados¹⁴⁵.

No campo da Física de Altas Energias, foi inaugurado, em 1964, um acelerador alemão para o enriquecimento de elétrons, o *Deutsches Elektronen-Synchrotron* (DESY), em Hamburgo.

No campo do desenvolvimento e construção de reatores, entrou em funcionamento, em 1966, a Central Nuclear de Grundremmingen (240 MW), continuando os trabalhos de construção das centrais de Lingen (240 MW) e de Obrigheim (250 MW). Ambas entrariam em funcionamento em 1968, já durante a execução do Terceiro Programa Atômico.

No Centro de Pesquisa de Karlsruhe entrou em funcionamento, em 1966, o reator de pesquisa de múltiplas aplicações (MZFR), do tipo de água pesada. No Centro de Pesquisa de Jülich, prosseguiram os trabalhos com o reator de alta temperatura (AVR), cujas experiências tinham como objetivo proporcionar a construção, por parte de firmas alemãs em associação com a EURATOM, de um reator de alta temperatura alimentada a tório.

Nesse mesmo período, também foi iniciada a construção da Central Nuclear Experimental de Grosswelzheim com um reator de vapor superaquecido (HDR), assim como do reator compacto refrigerado a sódio (KNK), em Karlsruhe.

No setor de prospecção de urânio, tiveram prosseguimento as investigações, em Ellweiler, com vistas à obtenção deste elemento natural de combustível. Sendo, contudo, insuficientes as reservas alemãs para atender à demanda interna, empresas alemãs, com o apoio do Governo Federal, participaram de alguns trabalhos de prospecção no exterior, principalmente, no Canadá.

Com relação à aplicação da energia nuclear ao campo da navegação marítima, durante o Segundo Programa Atômico, deu-se a construção, em Hamburgo, do navio nuclear mercante alemão “Otto Hahn”, tendo realizado a sua viagem inaugural em março de 1969.

Baseado nos dois programas anteriores, o Terceiro Programa Alemão (1968-1972) foi oficialmente elaborado, pela primeira vez, pelo Governo Federal (Ministério Federal da

¹⁴⁵ EMBAIXADA DO BRASIL EM BONN. Op. Cit. 1970, p. 04-05.

Pesquisa Científica) e aprovado pelo Gabinete Federal, em 31 de dezembro de 1967. A sua preparação contou com a assessoria técnica da Comissão Atômica Alemã (DATK).

Contando com o apoio dos governos estaduais e, principalmente, das grandes empresas alemãs, o Terceiro Programa Atômico atribuiu prioridade a dois setores do campo geral da energia nuclear: pesquisa nuclear e desenvolvimento da técnica nuclear¹⁴⁶. O programa previa que projetos individuais, limitados em objetivos e custos, deveriam ser realizados, em princípio, pelas universidades e institutos de pesquisa, sendo que o trabalho científico de grande envergadura, que demandasse maiores recursos financeiros e equipamentos, ficaria sob responsabilidade dos centros de pesquisa¹⁴⁷.

Um dos principais fatores explicativos para o êxito do Terceiro Programa Atômico Alemão, além da redação e aprovação oficial do Governo Federal, através do Ministério Federal da Pesquisa Científica, foi o fato de que já se encontrava um quadro científico-tecnológico na Alemanha Ocidental bastante avançado: em seu segundo ano, ou seja, em 1969, já estavam funcionando no país dez reatores de ensino; dezoito reatores de pesquisa; seis centrais nucleares já produzindo energia em caráter experimental, tendo outras seis em construção; institutos e centros de pesquisa já dispunham de modernos equipamentos, inclusive com aceleradores de partículas para a pesquisa de núcleos atômicos, além de contar com o “Otto Hahn”¹⁴⁸, nome dado ao primeiro navio da Europa movido a energia nuclear, em homenagem ao químico alemão que descobriu a fissão nuclear do urânio em 1938.

Em termos de custos, era previsto, por parte do Governo Federal e dos Estados, preliminarmente, um dispêndio de US\$ 1,750 bilhões, números significativamente superiores em relação aos programas atômicos anteriores. Deste valor, US\$ 1,1 bilhão deveria ser repassado, até 1972, ao orçamento do Ministério Federal da Educação e Ciência.

Dentre as principais realizações do Terceiro Programa Atômico Alemão, destacam-se, no campo de Física de Baixas Energias, o processo de construção dos aceleradores de partículas em Jülich e Munique, além do acelerador de íons pesados em Darmstadt (Estado de Hesse). Paralelamente, deu-se o emprego de um maior número de computadores, de

¹⁴⁶ Idem, p. 11.

¹⁴⁷ Idem, p. 11.

¹⁴⁸ Idem, p. 12.

modo a garantir às principais experiências realizadas nesse campo, um eficiente controle eletrônico.

No campo da Física de Altas Energias, durante o período de execução do Terceiro Programa Atômico, ocorreu a ampliação do acelerador de elétrons de Hamburgo (DESY). No âmbito internacional, a Alemanha Ocidental aumentou, de forma significativa, a sua participação dentro da Comissão Européia de Pesquisa Nuclear (CERN), anunciando a sua adesão ao projeto desta entidade relativo à construção de um grande acelerador de prótons, que deveria ser construído em território alemão, sendo o primeiro acelerador de prótons do país.

TABELA 05: CENTRAIS NUCLEARES EM FUNCIONAMENTO NA ALEMANHA OCIDENTAL EM 1970

CENTRAIS NUCLEARES	POTÊNCIA
Central Nuclear Experimental de Kahl	15 MW
Central Nuclear Experimental de Karlsruhe	50 MW
Central Nuclear de Demonstração de Grundremmingem	240 MW
Central Nuclear Experimental de Jülich	15 MW
Central Nuclear de Demonstração de Lingen	250 MW
Central Nuclear de Demonstração de Obrigheim	300 MW

(FONTE: EMBAIXADA DO BRASIL EM BONN. *A Energia Nuclear na República Federal da Alemanha*, 1970).

O Quarto Programa Atômico cobre o período 1973-1976 e os gastos aprovados já atingiriam, em 1975, a expressiva quantia de US\$ 6,5 bilhões de marcos. O programa abrangia os campos de desenvolvimento de reatores, ciclo completo do combustível, segurança e proteção radiológicas, isótopos e tecnologia de radiação e pesquisa

fundamental¹⁴⁹. Foi dentro da execução deste Quarto Programa Atômico Alemão que se deu o Acordo de Cooperação Nuclear entre o Brasil e a Alemanha Ocidental.

TABELA 06: INVESTIMENTOS ESTATAIS (ESTADOS E GOVERNO FEDERAL) EM ENERGIA NUCLEAR COMPARANDO-SE A DISTRIBUIÇÃO DO PERÍODO 1968/1972 COM O PERÍODO 1973/1974 (EM MILHÕES DE MARCOS)

SETOR	1968/1972	1973/1974
Pesquisa Básica	2.530	1.757
Desenvolvimento de Técnicas Nucleares	2.770	1.053
Segurança	260	136
Instituições Internacionais	594	515

(FONTE: EMBAIXADA DO BRASIL EM BONN. *Informações de Caráter Geral Sobre a Conjuntura Política e Econômica da República Federal da Alemanha e suas Relações com o Brasil*. Secretaria de Estado, Documento SECRETO, 30/05/1975. Arquivo Antônio Azeredo da Silveira, CPDOC, AAS mre 1974.08.15, I-3).

O documento, *Panorama Alemão*, produzido pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), mostrava-se bastante impressionado com o desenvolvimento do setor nuclear na Alemanha Ocidental, em função da execução do Quarto Programa Atômico naquele país:

“Para a geração de energia elétrica a partir de reatores nucleares, o programa da Alemanha Ocidental é um dos mais audaciosos do mundo. A atual geração núcleo-elétrica é proporcionada por 12 centrais e a potência total anda na casa dos 3.500 MW. A primeira dessas usinas, Kahl, de 15 MW líquidos de potência, foi construída em 1961, e a última, Biblis A, a maior central nuclear em funcionamento no mundo até a presente data, 1.146 MW, foi ligada à rede em final de 1974. Estão em construção mais 12 centrais, totalizando 11.000 MW e já planejadas mais 22, equivalendo a

¹⁴⁹ COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, Op. Cit., 41.

26.000 MW. No total, são 40.500 MW. Em 1980, outros tantos 18.500 MW já estarão na linha”¹⁵⁰.

A intensa grande participação alemã em instituições internacionais ligadas ao setor da energia nuclear, ao lado da colaboração bilateral nesse campo formaram, pelo menos no início, as molas propulsoras para o rápido desenvolvimento científico-tecnológico alemão, onde podemos destacar: a EURATOM (Agência Européia de Energia Atômica); a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), em Viena; a Organização Européia de Pesquisa Nuclear (CERN); a Agência Européia de Energia Nuclear (ENEA) da OECD, em Paris; a Eurochemic (Sociedade Européia para o Tratamento Químico de Combustível Irradiado). Além destas, tem grande destaque o Instituto Max von Laue – Paul Langevin, com sede em Grenoble, na França, fundada conjuntamente, em 1967, pela sociedade mantenedora de Karlsruhe e duas instituições francesas (o CNRS – Centre National de la Recherche Scientifique e o CEA – Commissariat à l’Énergie Atomique).

Os acordos concluídos pela Alemanha Ocidental no campo da utilização pacífica da energia nuclear podem ser divididos em duas fases bem distintas. Em primeiro estágio – da segunda metade da década de cinquenta à primeira metade da década de sessenta – surgem os primeiros acordos que, além do intercâmbio de pessoal, desenvolvimento e construção conjunta de reatores, esses acordos tratavam também “de uma questão vital para os alemães, ou seja, o fornecimento de elemento combustível”¹⁵¹.

Desse período datam os primeiros acordos de cooperação firmados pela Alemanha Ocidental no setor da utilização pacífica da energia nuclear com os EUA (1957), a Grã-Bretanha (1956) e com o Canadá (1957).

Na segunda fase – a partir da segunda metade da década de sessenta – o país inaugurou uma nova política de acordos sobre a cooperação no setor da energia nuclear, a qual apresenta como principal característica uma sensível melhoria na posição alemã no setor de tecnologia de reatores, em decorrência do grande progresso registrado nesse campo, naqueles primeiros dez anos da primeira fase.

¹⁵⁰ Idem, p. 41.

¹⁵¹ EMBAIXADA DO BRASIL EM BONN. *A Energia Nuclear na República Federal da Alemanha*. Op. Cit., p. 47.

Nesta segunda fase de acordos bilaterais, destaca-se, principalmente, o acordo firmado, em 1967, entre a Alemanha Ocidental e a França. Esse acordo previa a construção conjunta do instituto científico franco-alemão Max von Laue-Paul Langevin, em Grenoble (França), no qual seria construído um reator de alto fluxo. Dentre as principais tarefas de pesquisa a serem desempenhadas por aquele instituto de referência figurava, em destaque, a investigação no campo da física nuclear dos corpos sólidos¹⁵².

Paralelamente, além da cooperação alemã com países membros da EURATOM, a Alemanha Ocidental começava a buscar uma colaboração com outros países europeus, tais como a Suécia e, no campo socialista, sobretudo com a Romênia. Fora do continente europeu, a Alemanha Ocidental estabeleceu grande cooperação com o Canadá.

Na obtenção do urânio natural, duas companhias, URANGESELLSCHAFT e URANERBERBAU, ocupam-se na exploração, prospecção, mineração e beneficiamento em associação, em diversas partes do mundo. A prospecção, na Alemanha Ocidental, é uma atividade de escala reduzida. As atividades destas companhias, que são amparadas diretamente pelo governo federal, cobrem 60% das necessidades de urânio natural do país, utilizando recursos próprios.

No campo do enriquecimento, participa na associação tripartite junto com a Holanda e Grã-Bretanha (URENCO), utilizando o método de ultracentrifugação.

Carente de recursos naturais para o abastecimento energético, a Alemanha Ocidental apostaria na energia nuclear. Planejando construir quarenta reatores, pretendia elevar a sua cota nuclear no fornecimento de energia elétrica de 7% em 1974 para 45% em 1985, arriscando, assim, o seu futuro energético no maior investimento *per capita* do mundo¹⁵³.

2.2- Os Centros de Pesquisas Nucleares

A permissão para a retomada das pesquisas e do desenvolvimento no setor nuclear deu-se após a assinatura, como foi visto, do Tratado de Paris de 1955. Os instrumentos utilizados para a recuperação deste “tempo perdido” foram aqueles que mais figuravam como os mais importantes na tradição da história da ciência alemã: os centros de pesquisa.

¹⁵² Idem, p. 48.

¹⁵³ MIROW, Kurt Rudolf. *A Loucura Nuclear: enganos do Acordo Nuclear Brasil – Alemanha*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979, p. 27.

Os primeiros destes centros surgiram logo em 1956, nas cidades de *Karlsruhe* e *Jülich*, e tiveram fundamental importância para o desenvolvimento dos programas atômicos na Alemanha Ocidental.

Foi nesse momento que surgiu o conceito da “grande pesquisa” que, como salienta Cesare GALVAN, “(...) se impôs nos anos sessenta, como designativo de um conjunto de atividades, predominantemente promovidas pelo Estado”¹⁵⁴.

Os centros alemães de pesquisa desenvolvem “projetos tecnológicos em estágios iniciais de desenvolvimento industrial. Tais projetos incluem trabalhos em reatores avançados, propulsão de navios nucleares, tecnologia de reatores de fusão nuclear e desenvolvimento de satélites”¹⁵⁵. Além disso, estas instituições desenvolviam seus projetos em colaboração com universidades, centros independentes de pesquisa e organizações internacionais, como, por exemplo, a EURATOM, além de manterem uma estreita relação com as grandes empresas alemãs e estrangeiras.

O *Kernforschungszentrum Karlsruhe* (KfZ) foi fundado em 19 de julho de 1956, pelo Governo Federal em conjunto com o do Estado de *Baden-Württemberg*. e é mantido pela Sociedade de Pesquisa Nuclear Ltda (*Gesellschaft für Kernforschung mbH – GfK*), sucessora, a partir de 02 de dezembro de 1963, da Sociedade Limitada de Construção e Operação de Reatores Nucleares (*Kernreaktor Bau – und Betriebsgesellschaft mbH*). De sua criação tomou parte um grupo de empresas, contribuindo com 50% do capital investido na formação do centro de pesquisa e que, segundo Cesare GALVAN, “em 1963, esta participação (de 30 milhões de marcos) foi doada ao Estado”¹⁵⁶.

O Centro de Pesquisa de Karlsruhe estava intimamente ligado às universidades de Karlsruhe e Heidelberg, tradicionais centros de ensino superior do país, tendo seus gastos totais atingidos, em 1974, dentro da execução do Quarto Programa Atômico Alemão, o montante de 362 milhões de marcos¹⁵⁷.

No campo da energia nuclear, as atividades do centro de Karlsruhe estavam centralizadas em três problemas: 1- assegurar a continuidade de suprimento do ciclo de combustível para geração de energia elétrica; 2- reprocessamento e estocagem final de

¹⁵⁴ GALVAN, Cesare Guisepe. Op. Cit , p. 23.

¹⁵⁵ COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCELAR, Op. Cit., p. 25.

¹⁵⁶ GALVAN, Cesare Guisepe. Op. Cit , p. 23.

¹⁵⁷ COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCELAR, Op. Cit., p. 35.

material radioativo; 3- segurança de instalações nucleares¹⁵⁸. A principal tarefa deste centro de pesquisa,

“(…) é a de desenvolver reatores rápidos (regeneradores), com base nos ciclos de urânio e de plutônio, estendendo-se as suas atividades aos correspondentes elementos combustíveis e aos trabalhos de reprocessamento de rejeitos radioativos”¹⁵⁹.

Na área ocupada pelo Centro de Pesquisa Nuclear de Karlsruhe se encontravam laboratórios e institutos pertencentes a outras entidades científicas alemãs, como, por exemplo, o Instituto de Técnica e Processos Nucleares (*Institut für Kernverfahrentechnik*), mantido pela Universidade de Karlsruhe e pela Sociedade de Pesquisa Nuclear Ltda., o Instituto de Tecnologia e Preservação de Alimentos (*Institut für Strahlentechnologie der Lebensmittel*) e o Instituto Europeu de Transurânico (*Europäisches Institut für Transurane*), mantido, parcialmente, pela EURATOM¹⁶⁰.

No ano de 1968, foi destinada para Karlsruhe, uma verba de cerca de 800 milhões de marcos, que, na época, contava com 3.200 funcionários exercendo atividades de pesquisa, dos quais 1/3 eram cientistas¹⁶¹.

Segundo GALVAN,

“Karlsruhe foi dotado com um dos primeiros reatores de pesquisa, o FR 2, planejado, construído e edificado na Alemanha. Conta também com um Reator de Pesquisa a Finalidade Múltipla (MZFR) e com a Instalação Atômica Compacta Esfriada a Sódio (KNK), que constituiu o ponto de partida para os projetos alemães no campo dos reatores regenerados rápidos, no qual Karlsruhe se notabiliza. Outras atividades típicas do ciclo do combustível aí desenvolvidas são o enriquecimento (processo “jet nozzle”, de Becker, mais tarde “vendido” ao Brasil e imitado pela África do Sul) e o reprocessamento, com uma pequena usina experimental construída pela firma GWK”¹⁶².

¹⁵⁸ Idem, p. 35.

¹⁵⁹ EMBAIXADA DO BRASIL EM BONN. *A Energia Nuclear na República Federal da Alemanha*. Op. Cit., ANEXO 01, p. 01.

¹⁶⁰ Idem, p. 01.

¹⁶¹ Idem, p. 02.

¹⁶² GALVAN, Cesare Guisepppe. Op. Cit., p. 23.

Em 05 de dezembro de 1956, o Governo Federal e o Estado *Nordrhein-Westphalen* (Renânia do Norte-Westfália) fundaram o *Kernforschungsanlage Jülich GmbH* (KfA). Ao longo dos anos, o Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich, que passou a substituir uma sociedade de pesquisa nuclear, ali existente, a pertencente ao Estado da Renânia do Norte-Westfália, tornou-se uma das mais importantes instituições de pesquisa nuclear na RFA.

Até o ano de 1967, o Estado da Renânia do Norte Westfália concedera ao centro de pesquisa verbas de investimento num total de 440 milhões de marcos e verbas de manutenção no montante de 300 milhões de marcos. O Governo Federal, até 1967, entrara, aproximadamente, com 60 milhões de marcos destinados, a investimentos e a projetos específicos.

Desde 1968 o Governo Federal participa como sócio principal deste centro de pesquisa. As verbas destinadas ao financiamento das pesquisas desenvolvidas em Jülich são provenientes de um acordo firmado pelo qual o Governo Federal participa com 90% e o Estado da Renânia do Norte-Westfália com 10%.

Na segunda metade da década de sessenta, o Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich possuía quinze institutos, cobrindo uma vasta área de pesquisa, distinguindo-se do de Karlsruhe (KfZ) “por ser concebido não como independente, e sim como atividade de pesquisa das universidades locais, na tentativa de unir a liberdade de pesquisa com o binômio pesquisa-ensino”¹⁶³.

Conforme um documento produzido pela CNEN,

“o objetivo do KfA é dedicar-se à pesquisa nuclear e ao desenvolvimento técnico-nuclear, como também assumir outras tarefas no campo da pesquisa e do desenvolvimento técnico em geral. A isto junta-se, também, a execução de projetos e de programas em conjunto com outras instituições de pesquisa e da indústria, como também o desenvolvimento e o funcionamento de grandes aparelhos científicos e técnicos e de instalações técnico-nucleares experimentais. Numa medida crescente, são executados trabalhos de pesquisa não-nucleares que servem, sobretudo, para a segurança do programa de energia, ao desenvolvimento posterior de tecnologias novas e à promoção das condições de vida”¹⁶⁴

¹⁶³ GALVAN, Cesare Guisepe. Op. Cit., p.23.

¹⁶⁴ COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, Op. Cit., p. 30.

Além disso, assim como o centro de Karlsruhe, existe uma estreita colaboração em relação a outros institutos alemães e internacionais de pesquisa e escolas superiores, bem como com o setor industrial.

Dentre os programas prioritários de pesquisas desenvolvidos em Jülich, destacam-se: Reator de Gás de Alta Temperatura e Técnica de Energia (HTR com Turbina de Hélio; Processo Nuclear de Calor; HTR – Elementos Combustíveis e Materiais; Reprocessamento; Gerador de Gás; Água Leve e Outros Reatores), Fusão Nuclear (Tecnologia de Fusão; Pesquisa de Plasma Físico); Controle de Qualidade e Pesquisas de Materiais (Física do Estado Sólido; Química do Estado Sólido; Pesquisas de Áreas Limites de Extensão e de Vácuo; Produção de Matérias Primas e Desenvolvimento de Materiais; Química Eletrônica), Pesquisa Nuclear Básica (Física Nuclear e de Nêutrons; Química Nuclear), Vida, Ambiente e Segurança (Biologia Nuclear e Medicina; Pesquisa de Células e de Membranas; Pesquisa Ambiental; Segurança Nuclear; Análise de Sistemas)¹⁶⁵.

De acordo com GALVAN,

“o projeto em que Jülich se tornou mais conhecido foi o THTR (Reator a Alta Temperatura a Tório). Este projeto foi desenvolvido até meados dos anos sessenta por um consórcio financiado pelo Governo central e assumido desde então por Jülich. Neste sentido, em 1964, foi assinado um contrato entre a EURATOM, a República Federal da Alemanha, o KfA e a BBC/Krupp, que de 1960 a 1967 construiu o primeiro exemplar de 15 Mwe, o qual entrou em operação em dezembro de 1967”¹⁶⁶.

Paralelamente aos Centros de Pesquisa Nuclear de Jülich e de Karlsruhe existem outras instituições de pesquisa especializadas nos diversos campos da energia nuclear na Alemanha Ocidental e que também contribuíram, significativamente, para o desenvolvimento nuclear alemão-ocidental (TABELA 05).

¹⁶⁵ BATISTA, Paulo Nogueira. *A Energia Nuclear na República Federal da Alemanha*. Op. Cit., p. 30.

¹⁶⁶ GALVAN, Cesare Guiseppe. Op. Cit., p.24.

TABELA 07: QUADRO SINÓTICO DOS PRINCIPAIS CENTROS DE PESQUISA DA ALEMANHA OCIDENTAL EM 1975 (INCLUINDO OS CENTROS DE PESQUISA DE KARLSRUHE E DE JÜLICH)

CENTROS DE PESQUISA	CAMPOS PRINCIPAIS DE PESQUISA	PESSOAL
Gessellschaft für Kernforschung mbH (GfK) Karlsruhe	Reatores rápidos, salvaguarda de materiais nucleares, , terapêutica de radiação, segurança de reatores, enriquecimento de urânio pelo método de jato-centrífugo, reprocessamento do elemento combustível nuclear, tecnologia de reatores de fusão, pesquisa de materiais e pesquisa básica.	3.700
Kernforschungsanlage Jülich GmbH (KFA) Jülich	Reatores de alta temperatura, reprocessamento, tecnologia de reator de fusão, física do plasma, pesquisa do estado sólido, pesquisa de materiais, pesquisa básica nuclear, pesquisa de segurança.	3.800
Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY) Hamburgo	Pesquisa básica em física sub-nuclear e nuclear por meio de aceleradores de elétrons de alta energia; uso da radiação do Síncrotron para pesquisa em física do estado sólido e biologia molecular.	1.070
Deutsche Forschungs-und Versuchsanstalt für Luft-und Raumfahrt e. V. (DFVRL) Linder Höhe	Engenharia aeronáutica engenharia de vôos espaciais, engenharia de energia e propulsão, operação de veículos de vôos espaciais e aeronáuticos, sistemas de transporte e comunicação, engenharia de transporte	3.500
Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffahrt und Schiffbau mbH (GKSS) Tesperhude	Desenvolvimento de navios nucleares, tecnologia dos materiais para reatores de água leve e segurança de reatores.	630

Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH Bonn (GMD)	Consultoria sobre/e execução de projetos de pesquisa de processamento de dados para investimentos públicos, tarefas de pesquisa e desenvolvimento dentro do programa de processamento de dados promovido pelo governo federal.	600
Gesellschaft für Strahle und Umweltforschung mbH Munique (GSF)	Medicina preventiva, desenvolvimento de novas tecnologias na esfera médico-biológica, processamento de dados na medicina e estocagem final de rejeitos radioativos.	1.200
Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH Darmstadt (GSI)	Pesquisa Básica com íons pesados no campo da física nuclear, física atômica, química nuclear, pesquisa do estado sólido e rádio-biologia.	280
Hahn-Meitner-Institut für Kernforschung Berlin GmbH Berlin (HMI)	Química nuclear, química da radiação, física atômica e nuclear, pesquisa em física do estado sólido, eletrônica e processamento de dados.	490
Max Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP) Munique	Física teórica e experimental de plasma, produção de plasma, tecnologia de reator de fusão, processamento de dados e desenvolvimento de laser de alto desempenho.	1.080

(FONTE: CNEN/DPC/1975, p.28-29)

2.3- A Crise da Indústria Nuclear Alemã: centralização de capital e expansão para o mercado externo

No início da década de setenta, o setor mundial de tecnologia nuclear enfrentaria uma grave crise, atingindo, ainda que de maneira desigual, a indústria de reatores das economias capitalistas que investiram naquela tecnologia como forma de produção de

energia. Em todo o caso, “seu aparecimento é um dos fenômenos tecnológico-sociais mais marcantes do mundo capitalista dos anos setenta”¹⁶⁷.

Constatando os cortes nos programas atômicos dos países capitalistas entre 1973 e 1977 em conferência no Foro Atômico Alemão, em 02 de outubro de 1978, Sigvard Eklund, então diretor-geral da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), analisava a situação crítica do mercado nuclear naqueles anos:

“As estimativas para a energia nuclear nos anos de 1985 a 1990, em geral, foram diminuídas em cerca de 40%. Apresso-me a acrescentar que também as estimativas para o crescimento da necessidade geral de energia elétrica baixaram, devido à recessão que sobreveio em 1975 (...). Contudo, os prognósticos para a necessidade geral de energia elétrica situam-se acima da energia nuclear”¹⁶⁸

No caso específico da indústria nuclear alemã, a crise seria provocada, entre outros, pelos seguintes fatores: queda na taxa de consumo de eletricidade; inúmeros incidentes e paralisações na construção de centrais nucleares; crescimento da resistência por parte da sociedade civil alemã à utilização da fissão nuclear como fonte produtora de energia; pressão inflacionária; “crise do urânio” de 1974, a partir da suspensão da assinatura de novos contratos de fornecimento de urânio enriquecido do pela Comissão de Energia Atômica dos EUA (U.S. Atomic Energy Commission – AEC). Analisaremos, a seguir, cada um destes fatores que contribuíram para a crise que se instalou sobre a indústria de reatores da Alemanha Ocidental.

Após a taxa de crescimento de consumo de eletricidade na Alemanha Ocidental oscilar, por mais de uma década, em torno de 7% ao ano, em 1974, a mesma cairia, entre outros fatores, devido à crise do petróleo de 1973, para 3,5%, “não seguindo as previsões do programa energético e os planejamentos das companhias de eletricidade”¹⁶⁹. Esta queda na taxa de consumo de energia causaria graves reflexos na indústria elétrica, em geral, e na indústria nuclear, em particular, com o número de encomendas regredindo sensivelmente após 1975. Nestas condições, naquele ano, para tornar rentável a construção de usinas

¹⁶⁷ GALVAN, Cesare Guisepe. Op. Cit., p. 44.

¹⁶⁸ EKLUND, Sigvard. *Internationale Aspekte*. DatF, 1978, p. 02. *Apud* GALVAN, Cesare Guisepe. Op. Cit., p. 43.

¹⁶⁹ COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, Op. Cit., p. 57.

nucleares e alcançar a necessária escala de produção, a KWU precisaria vender pelo menos seis reatores por ano (quase a sua capacidade máxima de produção). Porém, o próprio Programa Atômico Alemão previa a construção anual de apenas quatro centrais nucleares. Da mesma forma, a empresa que monopolizava a fabricação de usinas nucleares na Alemanha Ocidental, precisava de uma carteira de encomendas abrangendo, ao menos, trinta e seis usinas, porém, as encomendas efetivamente contratadas, naquele ano, somavam, somente, dezessete unidades¹⁷⁰. No mercado externo, não conseguindo, também, alcançar as metas de exportação, a KWU declarava em 1975: “Para podermos utilizar a nossa capacidade industrial e oferecer preços competitivos, precisamos contratar a exportação de pelo menos três reatores por ano”¹⁷¹.

Ao longo do desenvolvimento da tecnologia nuclear para usos civil, uma série de incidentes e paralisações foram observadas nas usinas nucleares alemãs. Entre os anos de 1965 e 1976, os reatores alemães sofreram 146 acidentes, segundo estatísticas oficiais publicadas pelo Ministério do Interior de Bonn, entre estes acidentes, registram-se nove incêndios¹⁷². Em 1977, 103 desligamentos nas usinas nucleares alemãs foram notificados¹⁷³. O jornal alemão *Handelsblatt*, em 20 de julho de 1978, resumia a situação: “É tempo de parada de reatores”¹⁷⁴. A Usina de Stade (600MW) registrou, em 1972, seis problemas de causas diversas que levaram à paralisação do reator (e, por tabela, o fornecimento de energia) durante várias semanas¹⁷⁵. Naquele mesmo ano, a usina de Lingen (250MW) totalizou treze dias de paralisação, resultado de dois defeitos e um incêndio¹⁷⁶. A partir de 1973, problemas no gerador de vapor desta usina obrigaram o reator de Lingen a ficar inoperante por um período de quase dois anos¹⁷⁷. Sobre esta situação, a revista *Atomtechnik*, em 1975, falava:

¹⁷⁰ MIROW, Kurt Rudolf. Op. Cit., p. 28.

¹⁷¹ HEINZ, Michaels. “Querschuesse aus den USA, Wie die amerikanische Konkurrenz den deutschen Reaktorexport zu dehindern versucht”. IN: *Die Welt*, 20 de junho de 1975, p. 23. *Apud* MIROW, Kurt Rudolf. Op. Cit., p. 28.

¹⁷² MIROW, Kurt Rudolf. Op. Cit., p. 50.

¹⁷³ Idem, p. 50.

¹⁷⁴ Idem, p. 50.

¹⁷⁵ GIROTTI, Carlos. Op. Cit., p. 74.

¹⁷⁶ Idem, p. 74.

¹⁷⁷ Idem, p. 74.

“A maior parte dos defeitos surgem de equipamentos convencionais, turbinas geradoras, bombas de alimentação ou geradores de vapor. Importantes danos foram observados também em equipamentos instalados no vaso de pressão, nos seus controles e na instrumentação de centrais. Um série de incêndios causou nos últimos dez anos paralisações prolongadas em muitas instalações nucleares”¹⁷⁸.

Em sua análise sobre as conseqüências das paralisações para a indústria nuclear alemã, GIROTTI afirma que,

“Do ponto de vista das empresas compradoras de usinas, a paralisação destas agregava um progressivo aumento do lucro cessante. Entretanto, para os fabricantes, as perdas não resultam menores. A usina de potência e Wurgassen teve de ser desligada três vezes em três anos – o que custou à AEG 210 milhões de marcos, quando a usina foi vendida por 335 milhões de marcos. O déficit correspondente a 1974 era, para a AEG, de US\$ 287 milhões e isto levou seus diretores a tentarem desvincula-la do consórcio”¹⁷⁹.

Paralelamente à crise interna da indústria nuclear na Alemanha Ocidental, verifica-se uma crescente oposição da sociedade civil alemã à construção das usinas nucleares, contribuindo, ela mesma, para o recrudescimento da crise. Segundo GIROTTI, “uma permanente pressão que ia surgindo das bases da sociedade conseguiu organizar-se e demonstrar sua crítica ao programa de desenvolvimento atômico incentivado pelo governo”¹⁸⁰. Ocorreram uma série de invasões e ocupações violentas aos canteiros de obras, na tentativa de impedir da construção de novas usinas nucleares. Aos confrontos com a polícia por militantes da causa anti-nuclear, seguiram-se uma série prolongada de batalhas judiciais, e a construção de reatores nucleares na Alemanha Ocidental começou a ser postergada ou mesmo embargada por decisão judicial¹⁸¹.

Outro fator motivador para a crise que se instalou sobre a indústria alemã em meados da década de setenta era o crescimento das pressões inflacionárias sobre a economia da Alemanha Ocidental, resultado direto da crise econômica mundial deflagrada

¹⁷⁸ MIROW, Kurt Rudolf. Op. Cit., p. 49.

¹⁷⁹ GIROTTI, Carlos. Op. Cit., p. 74-75.

¹⁸⁰ Idem, p. 75.

¹⁸¹ MIROW, Kurt Rudolf. Op. Cit., p. 29

pelo aumento dos preços do petróleo decretado, em outubro de 1973, pelos países da OPEP. Em 1975, um estudo revelava que “a inflação elevará o preço agregado das usinas nucleares do Ocidente a uma soma que irá de US\$ 1,0 trilhão a US\$ 1,5 trilhões no início da década de 1990”¹⁸².

Para completar o quadro de instabilidade, a Comissão de Energia Atômica dos EUA (AEC) decretaria, em julho de 1974, a suspensão da assinatura de novos contratos para o fornecimento de urânio enriquecido. Além disso, “tomava medias retroativas, colocando sob ressalva o urânio enriquecido para 45 reatores estrangeiros, programados para entrar em operação no início da década de 80, inclusive dez reatores na Alemanha Ocidental”¹⁸³.

Como conseqüência direta e, ao mesmo tempo, saída encontrada pela indústria nuclear alemã para tentativa de superação da crise que atingiu o setor, no início da década de setenta, num primeiro momento, observa-se um intenso e acelerado processo de *centralização de capital* na estrutura daquela indústria e, num segundo momento, que coincide com a consolidação do primeiro, que é a entrada do capital industrial alemão no mercado mundial de exportação de reatores.

O período de depressão econômica, que afetou a indústria alemã, caracterizou-se por uma rápida retração do mercado interno, com a diminuição no número de encomendas. Como conseqüência deste cenário, tem-se o início de uma intensa concorrência entre as empresas alemãs do setor de tecnologia nuclear para a manutenção de seus índices de ganho. Aquelas empresas que possuíam uma maior escala de produção e que acumularam mais capital na fase anterior, de crescimento econômico das décadas de cinquenta e sessenta (período de *concentração de capital*), incorporaram os capitais menores aumentando, desta forma, o seu volume de capital. Neste quadro, a intensificação do processo de *centralização de capital* levou, de certa forma, à constituição de uma situação de monopólio da KWU ao possuir, no início daquela década de setenta, 75% do mercado alemão de reatores nucleares.

Este processo de *centralização de capital* na indústria nuclear alemã fica melhor situada se analisarmos os dados publicados pela revista especializada *Nuclear Engineering*

¹⁸² COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, Op. Cit., p. 57.

¹⁸³ JUNIOR, Evaristo Santiago Ferreira, Op. Cit., p. 125-126.

International, nos anos de 1968 e 1974, sobre a lista das principais empresas do setor de construção de instalações atômicas e dos serviços do ciclo combustível na Alemanha Ocidental.

Na lista de 1968 da *Nuclear Engineering International*, constavam sete empresas entre as maiores da Alemanha Ocidental no setor nuclear, na seguinte ordem: SIEMENS AG; AEG – TELEFUNKEN; BROWN – BOVERI KRUPP; BROWN BOVERI MANNHEIM; GHH; INTERATOM e MAN AG¹⁸⁴.

Em comparação com os dados publicados pela mesma revista para o ano de 1973, o quadro inicial poderia apontar para uma maior diversidade de empresas, tendo em vista que o número de empresas na listagem avançou de sete, em 1968, para nove, em 1973. Na lista publicada em 1973 apareciam, nesta ordem, as seguintes empresas: KRAFTWERK UNION (KWU); BABCOCK BROWN BOVERI REACTOR (BBR); INTERATOM; HOCHTEMPERATUR REAKTORBAU (HBR); NUKEN; STEAG; URANIT; GESELLSCHAFT FÜR NUCKLEARE VERFAHRENTHECNICK (GnV) e STUDIEBGESELLHAFT FÜR ISOTOPENTRENNVERFAHREN (SIT)¹⁸⁵.

Contudo, uma análise mais atenta acerca da estrutura industrial alemã no setor nuclear revela-nos, exatamente, o contrário do que se poderia depreender da comparação entre as listas de 1968 e de 1973, ou seja, para, um aumento real do número de empresas.

A primeira empresa da lista de 1973 é a KWU, resultada da associação entre a SIEMENS e a AEG – TELEFUNKEN, não coincidentemente, as duas empresas que ocupam o topo da lista de 1968. A segunda empresa da lista de 1973, a BBR, também é o resultado de uma associação entre a BROWN – BOVERI MANNHEIM (quarta da lista de 1968) e a norte-americana BABCOCK & WILCOX COMPANY. As empresas na lista de 1973 que ocupam a terceira e a quarta posição, respectivamente, a HBR¹⁸⁶ e a INTERATOM¹⁸⁷, pertencem, na verdade, à KWU.

¹⁸⁴ GALVAN, Cesare Guisepe. Op. Cit , p. 36.

¹⁸⁵ Idem, p. 36..

¹⁸⁶ Esta empresa é uma filial da INTERATOM.

¹⁸⁷ A INTERATOM foi fundada, como resultado de uma associação entre a DEMAG e a NAA (NORTH AMERICAN AVIATION), em 13 de dezembro de 1957. Em 1966, o DEUTSCH BABCOCK & WILCOX DAMPFKAMEL AB comprou 1/3 das ações da empresa. Em 30 de setembro de 1969, a SIEMENS compraria 60% das ações da INTERATOM, a partir da aquisição das ações da NAA e de parte das ações dos outros sócios (DEMAG e DEUTSCH BABCOCK & WILCOX DAMPFKAMEL), que reduziram as suas participações na INTERATOM. Logo, depois, em 1971, a DEMAG e a BABCOCK em 1972, venderam a suas partes à SIEMENS, que se tornou 100% proprietária da INTERATOM. Em 1974, a SIEMENS passa a

O que praticamente determinava o domínio da KWU sobre o mercado alemão de reatores era o fato de que as outras firmas listadas em 1973 pela *Nuclear Engineering International* (NUKEN, STEAG, URANIT, GnV e SIT) não possuíam a tecnologia necessária para a completa fabricação de centrais atômicas, atuando, somente, em determinadas fases do processo, ou seja, estavam envolvidas, apenas, no ciclo combustível, subdividido nas diversas operações, tais como prospecção e mineração; enriquecimento; fabricação do elemento combustível e reprocessamento¹⁸⁸. Destas, apenas a STEAG participaria diretamente do Acordo Nuclear Brasil – RFA de 1975.

Ou seja, da lista de 1974 só, de fato, quatro empresas possuíam a tecnologia completa para a produção de centrais atômicas. E destas quatro, três (KWU, primeira posição, INTERATOM, terceira posição e HBR, quarta posição), pertenciam à KWU. Com isso, a KWU, formada em 1969 através da associação entre a SIEMENS e a AEG – TELEFUNKEN, praticamente monopolizava o mercado alemão de produção de reatores¹⁸⁹.

Na verdade, o que se percebe, portanto, é um rápido processo de *centralização de capital*. Esta situação é confirmada pelo documento produzido pela CNEN, sobre o panorama da indústria nuclear alemã, em 1975:

“(...) os fornecedores de centrais nucleares completas são figuras dominantes no panorama industrial da nação. A princípio, oportunidades para os fabricantes de equipamentos elétricos pesados e de caldeirarias, de

administração da INTERATOM para a KWU, que continua como empresa independente, mas pertencente ao Grupo SIEMENS. Com a aquisição da INTERATOM, a KWU incorpora, em 13 de fevereiro de 1973 a HBR e a GHT, duas filiais da INTERATOM.

¹⁸⁸ COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, Op. Cit., p. 49.

¹⁸⁹ O processo completo de integração de ambas as empresas (SIEMENS e AEG – TELEFUNKEN) no setor nuclear só ocorreria em novembro de 1972. Em 1973-1974, a KWU possuía um total de 12.000 funcionários e um giro de negócios superior a DM 3 bilhões. De imediato, a KWU recebeu, de imediato, $\frac{3}{4}$ do mercado de turbinas geradoras da RFA. É digno de nota que, o mercado elétrico-pesado da Alemanha Ocidental era o segundo maior da Europa em termos de capacidade geradora instalada – perdendo apenas para a Grã-Bretanha – e a quarta entre os países do bloco não-socialista (atrás de EUA, Japão e Grã-Bretanha). Em 1975, a KWU estava capacitada para produzir sete centrais completas no período de dois anos, podendo, de acordo com a demanda, elevar a sua produção para seis ou sete por ano. Naquele momento, a KWU tinha, sob sua responsabilidade, a construção de quatorze centrais de potência, sendo dez na própria Alemanha Ocidental, duas no Irã e duas em decorrência do Acordo de Cooperação Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental, totalizando 16.000 MW. Além destas, a KWU ainda tinha, planejadas, outras cinco centrais de 1.300 MW na própria Alemanha Ocidental e seis no Brasil, de mesma potência, ainda em consequência do acordo teuto-brasileiro, totalizando a marca de 14.300 MW. Paulatinamente, e particularmente após a conclusão da usina de BIBLIS – na época o maior reator do mundo, com 1.200 MW de potência – em 1975, a KWU converte-se na principal concorrente das corporações norte-americanas no mercado internacional de reatores, sendo a única grande construtora a oferecer reatores dos tipos PWR, BWR e PHWR.

contribuírem para a ilha nuclear – sistema de suprimento de vapor nuclear – e, conseqüentemente, concorrer no mercado de centrais nucleares era identicamente grande. Todavia, somente três fabricantes de equipamentos elétricos pesados, AEG – Telefunken, Brown – Boveri e Siemens continuam ativos até hoje em dia, fornecendo centrais completas, nos mercados, alemão e mundial”¹⁹⁰.

Portanto, o quadro mudaria significativamente entre os anos de 1968 e 1974. O que podemos verificar é uma:

“(…) concentração de capitais já constituídos, supressão de sua autonomia individual, expropriação de capitalistas por capitalistas, transformação de muitos capitais menores em poucos capitais maiores. Esse processo (...) pressupõe apenas uma divisão alterada de capitais já existentes e em funcionamento. (...) A concorrência se desencadeia aí, com fúria diretamente proporcional ao número e em proporção inversa à grandeza dos capitais rivais. Termina sempre com a ruína de muitos capitalistas menores, cujos capitais, em parte, se transferem para a mão do vencedor, em parte soçobram”¹⁹¹.

A única empresa que poderia concorrer no mercado, ainda que de maneira desigual com a KWU era a BABCOCK BROWN BOVERI REACTOR (BBR), resultado de sua associação da BROWN – BOVERI MANNHEIM com a empresa norte-americana BABCOCK & WILCOX COMPANY. Entretanto como observa GALVAN,

“A história desta empresa não mostra, porém, os mesmos sucessos que sua concorrente KWU, contra a qual não representou uma verdadeira alternativa tecnológica: ofertou reatores a água leve pressurizada. Conseguiu o seu primeiro contrato da RWE (Rheinisch Westfälisches Elektrizitätswerk) em 1973, em Müllheim-Kärlich, mas teve que parar os trabalhos em 1977, por decisão judicial. Em 1984, esta central contava já com 280 recursos judiciais contrários. Apesar disso, os trabalhos foram retomados”¹⁹².

¹⁹⁰ COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR, Op. Cit., p. 48.

¹⁹¹ MARX, Karl. Op. Cit., p. 197.

¹⁹² GALVAN, Cesare Guiseppe. Op. Cit., p. 37.

Descartada a concorrência da BBR, a KWU seria a principal responsável pela *centralização de capital* que se verifica na indústria nuclear da Alemanha Ocidental, no início da década de setenta, e pela monopolização do mercado de reatores naquele país, com a incorporação das empresas com menor quantidade de capital, como a INTERATOM, HBR e a GHT.

Por fim, em 1976, após dois anos de negociações, a AEG – TELEFUNKEN, enfrentando sérias dificuldades financeiras, venderia as suas ações da KWU para a SIEMENS¹⁹³, tornando-se, esta, a única proprietária da empresa que monopolizava a produção de reatores na Alemanha Ocidental. Com a venda das ações da KWU pela AEG – TELEFUNKEN, em 1976, encerrava-se, assim, o processo de *centralização de capital* na indústria nuclear alemã.

Paralelamente à consolidação do processo de *centralização de capital*, inicia-se uma segunda etapa, que é a entrada do capital alemão, através da KWU, no mercado mundial como exportadora de reatores.

Com as crescentes dificuldades encontradas no mercado interno para a superação da crise e, aproveitando-se da bem sucedida experiência da construção do reator de Atucha I, na Argentina, iniciada em 1968, pela SIEMENS e concluída em 1974, a KWU investe pesado no fornecimento de centrais nucleares para países em desenvolvimento do Terceiro Mundo¹⁹⁴. Vender reatores para o Terceiro Mundo: eis a solução para a crise da indústria nuclear alemã enfrentada em meados da década de setenta. Desta forma como bem observa MIRROW, “vender usinas nucleares era o que interessava. Não interessava saber se as vendas eram viáveis, se os compradores precisavam ou não de reatores, nem o que faziam com eles”¹⁹⁵.

¹⁹³ Desde a retomada das pesquisas e do desenvolvimento da tecnologia nuclear na Alemanha Ocidental, em 1955, a SIEMENS sempre se configurou como a principal empresa do setor de produção de reatores naquele país. A SIEMENS operava sob licenças da WESTINGHOUSE, contudo estas licenças seriam interrompidas com a criação, em 1969, da KWU, produto da associação da SIEMENS com a AEG – TELEFUNKEN (a segunda maior empresa alemã no ramo de produção de reatores). Em 1967, a SIEMENS recebeu a encomenda para a construção do reator de Stade (600 MWe). Em 1968, a empresa alemã anuncia a construção do reator de Atucha I, na Argentina, a primeira empreitada de uma empresa alemã no exterior. Em 1969, a SIEMENS finaliza a construção do reator de Obrigheim (340 MWe).

¹⁹⁴ A KWU estabeleceu contatos com diversos países, entre eles Irã, África do Sul, República Popular da China (RPC), além do Brasil.

¹⁹⁵ MIRROW, Kurt Rudolf. Op. Cit , p. 30.

É dentro deste contexto, de crise da indústria nuclear alemã, iniciado no começo dos anos setenta, que se insere o Acordo Nuclear estabelecido entre os governos da Alemanha Ocidental e do Brasil, em junho de 1975.

Capítulo 3 – O ACORDO NUCLEAR E A RESERVA DE MERCADO: OS CASOS DA NUCLEN E NUCLEP

“Apesar do inegável envolvimento dos militares no programa nuclear, o Acordo Brasil – Alemanha não pode ser entendido, como alguns de seus críticos entendem, como produto exclusivo de interesses militares voltados para a bomba atômica. Apesar de subjacentes e ponderáveis, tais interesses não são suficientes para explicar uma armação do porte do Acordo. Este deve ser também entendido no contexto do modelo de desenvolvimento que subordinou a economia brasileira aos interesses do sistema internacional de produção e trocas sob a égide dos países industrializados” (Luiz Pinguelli Rosa, físico brasileiro).

“Os aspectos econômicos da participação alemã na construção de usinas nucleares brasileiras ultrapassam os aspectos políticos. No Brasil se decidirão os destinos da indústria nuclear alemã” (*Die Welt*, jornal alemão, 24 de junho de 1975).

3.1- As Repercussões da Assinatura do Acordo na Alemanha Ocidental e no Brasil

Em 27 de junho de 1975, poucos dias após o jornal alemão *Die Welt* anunciar que os “destinos da indústria nuclear alemã” seriam decididos no Brasil, o Ministro das Relações Exteriores do Brasil, Antônio Francisco Azeredo da Silveira, e o Ministro das Relações Exteriores da República Federal da Alemanha, Hans Dietrich Genscher, assinaram, no Grande Salão de Conferências do Ministério das Relações Exteriores, em Bonn, o *Acordo Entre o Governo da República Federativa do Brasil e do Governo da República Federal da Alemanha Sobre Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear*. Durante toda aquela semana, a bandeira brasileira esteve hasteada no alto dos edifícios públicos na capital da Alemanha Ocidental¹⁹⁶, simbolizando a materialização dos interesses entre os dois países na utilização do átomo para a produção de energia.

¹⁹⁶ *Revista Veja*, 02 de julho de 1975.

Após a formalização do documento, o Ministro Hans Genscher, em discurso durante o almoço oferecido à comitiva brasileira¹⁹⁷ que esteve presente em Bonn, saudou seu colega brasileiro, o Ministro Azeredo da Silveira:

“Estou convencido de que nossa colaboração no campo da utilização pacífica da energia nuclear, que começou com o convênio de ciência e tecnologia de 1969, e agora entra na fase de cooperação industrial, abre novas dimensões para as nossas relações e lhes dará forte impulso. Confiamos em que se consiga, dessa forma, satisfazer o consumo de energia de seu País, que cresce rapidamente. (...) O peso do Brasil na política internacional aumenta a cada dia. Num mundo cheio de inquietações e contradições, a conduta do seu País, senhor Ministro, aparece como fator de estabilização. (...) Acredito que podemos aguardar repletos de esperanças o ulterior desenvolvimento de nossas relações”¹⁹⁸.

De fato, o Ministro Hans Genscher tinha todos os motivos para demonstrar a sua satisfação, pois o Governo da Alemanha Ocidental, até aquela data já havia investido cerca de 15 bilhões de marcos no setor de pesquisa nuclear – metade dos quais no setor de pesquisas básicas – e que, após a negociação com o Brasil começava, finalmente, a render dividendos¹⁹⁹. Diante disto, o Acordo Nuclear, classificado pela imprensa alemã como *Negócio do Século*, parecia, segundo MIRROW,

“(...) ser o exemplo ideal de cooperação entre a tecnologia de um país altamente industrializado e o desenvolvimento de um país rico em matérias-primas. Para a Alemanha, só o valor dos investimentos tornaria o convênio muito interessante. Ali se conseguiria, de uma única penada, realizar um dos maiores programas de produção energética já feitos no mundo. E nesse único contrato, exportando oito centrais atômicas, os alemães batiam todos os recordes no setor já alcançados pelos norte-americanos”²⁰⁰

¹⁹⁷ Além do Ministro das Relações Exteriores, Antônio Francisco Azeredo da Silveira, a comitiva brasileira que esteve em Bonn era formada pelo Presidente da NUCLEBRÁS, Paulo Nogueira Batista, pelo Ministro de Minas e Energia, Shigeaki Ueki, pelo Chefe do Departamento Econômico do Itamaraty, Paulo Cabral de Melo, e pelos Diplomatas Silva Paranhos do Rio e Antônio Scarabotolo. (FONTE: *Jornal do Brasil*, 28 de junho de 1975).

¹⁹⁸ REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Discurso do Ministro Genscher no Almoço Oferecido ao Ministro Azeredo da Silveira*. Diário do Congresso Nacional, Seção II de 28/06/1975.

¹⁹⁹ “Einstieg ins Walgeschaef” IN: *Wirtschaftswoche*. *Apud* MIRROW, Kurt. Op. Cit., p. 39.

²⁰⁰ MIRROW, Kurt. Op. Cit., p. 38.

Para a indústria nuclear alemã, de fato, o Acordo Nuclear garantia o fornecimento de combustível nuclear para as fábricas da URENCO, a partir do acesso às reservas brasileiras de urânio. Mais do que isso, a exportação de tecnologia nuclear se apresenta, desta forma, como o meio de reverter um declínio verificado na indústria nuclear alemã, a partir da crise enfrentada de início da década de setenta.

A KWU calculava que, na Alemanha Ocidental, entre 10 e 15 mil empregos estariam garantidos por longos anos devido ao Acordo Nuclear. Poderíamos dizer que, para o setor de desenvolvimento de tecnologia nuclear daquele país, sobrecarregado por inúmeros problemas técnicos e sofrendo de um excesso de capacidade de instalação de quase 30%²⁰¹, o acordo veio em boa hora. Com a crise da década de setenta, a indústria nuclear alemã, em geral, e a KWU, em particular, passariam de depender, em grande parte, da produção para o mercado externo. Por isso, grandes negócios, como com o Brasil e o Irã, onde se construiriam grandes usinas de 1.3000 MWe de potência, eram fundamentais para a manutenção da política de vendas da empresa e para a manutenção dos empregos. Assim, o *Negócio do Século* daria à indústria nuclear alemã, um poderoso impulso renovador.

No *Bundestag* (Parlamento Alemão), tanto a coalizão governamental liberal – social democrata (FDP – SPD), como a oposição (CDU – CSU), posicionaram-se favoravelmente ao estabelecimento do Acordo Nuclear. O Secretário-Executivo do Partido Social Democrata (SPD), Gerhard Jahr, declarava que “o acordo redundará em benefício de uma política atômica de não-proliferação de armas atômicas”²⁰². Por sua vez, o Porta-Voz da União Democrata Cristão (CDU), Eduard Ackermann, realçava que “a indústria alemã da utilização pacífica do átomo se encontra em alto nível e que acaba de confirmar ser capaz de competir no mercado internacional”²⁰³.

A imprensa alemã, ao contrário, procurou tratar o assunto com grande cautela, mostrando-se, em determinados casos, crítica ao Acordo Nuclear.

²⁰¹ MOREL, Regina Lúcia de Moraes. Op. Cit., p. 124.

²⁰² “O Apoio Político”. IN: *Jornal do Brasil*, 28/06/1975.

²⁰³ Idem.

O jornal conservador *Stuttgarter Zeitung* deplorava “a ignorância em que foi deixada a opinião pública acerca deste negócio do século”, embora reconhecesse que o fornecimento de centrais atômicas ao Brasil permitiria “à Republica Federal da Alemanha competir em cheio no mercado de reatores”.²⁰⁴

O *Frankfurter Rundschau*, considerava que a Alemanha Ocidental tinha assinado com o Brasil “um acordo que nada tem de altruísta”, e que também não ajudaria a Alemanha naquele setor de exportação, “tratando-se, sobretudo, de uma tentativa realista de cortar o cordão umbilical que liga a indústria alemã aos EUA no que se refere ao abastecimento de materiais físsseis”²⁰⁵.

A Revista *Der Spiegel*, de Hamburgo, criticava – a partir do alerta da denúncia do *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, segundo o qual as reservas de urânio brasileiro não passariam de 3.000 toneladas, insuficientes, portanto, para operar os reatores adquiridos – a “curiosa transação de venda de equipamentos contra suspeita de matéria-prima”²⁰⁶.

O *Neue Rhein Zeitung*, por sua vez, considerou o acordo como “o pacto externo mais controvertido jamais visto pela indústria da Alemanha Ocidental”²⁰⁷.

No Brasil, as repercussões, no cenário político, assim como na Alemanha Ocidental também foram favoráveis. Em Brasília, a Assessoria de Imprensa da Presidência da República, logo após a assinatura do Acordo Nuclear, divulgou nota oficial anunciando que,

“Para o povo brasileiro é motivo de júbilo, e até mesmo de orgulho, a conclusão do presente acordo para os usos pacíficos de energia nuclear, não só pelos benefícios que serão alcançados pelo país no setor energético, como também pelas relevantes conseqüências que advirão especialmente para o desenvolvimento sócio-econômico da Nação”²⁰⁸.

No Senado, o líder do Governo, Senador Virgílio Távora (ARENA), anunciou, com entusiasmo, a conclusão do convênio nuclear com os alemães:

²⁰⁴ Idem.

²⁰⁵ Idem.

²⁰⁶ Idem.

²⁰⁷ Idem.

²⁰⁸ Idem.

“O dia de hoje, (...) constitui, sem sombra de dúvida, um dos marcos basilares de nossa história (...). Com que orgulho, com que ufania, cumprimos hoje o honroso encargo de levar ao conhecimento da Nação não só o seu teor, como os dados básicos já estabelecidos da Cooperação Industrial nela acertada numa dimensão sem precedentes no mundo (...). Ainda é cedo para fazer uma avaliação exata da verdadeira dimensão diplomática do mesmo, embora não haja discrepância de opinião quanto à afirmativa de que seu impacto na nossa marcha para o desenvolvimento foi incalculável. Condicionante de nossas aspirações a Grande Potência, representa indubitavelmente uma vitória com ‘v’ maiúsculo de nosso País, cujo nome, nunca, nos últimos anos, esteve tanto em evidência”²⁰⁹.

A imprensa brasileira, em sua maioria, também proclamava com orgulho, o que classificou como “o início da era nuclear no Brasil”. O acordo assinado com os alemães permitiria ao Brasil “o acesso a mais moderna tecnologia nuclear”, o que faria do país “uma potência nuclear”²¹⁰.

A oposição ao Acordo Nuclear começou, no Brasil, nos meios científicos, sobretudo, entre os físicos. É clássica a posição tomada pela Sociedade Brasileira de Física no XXVII Encontro Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), realizado em Belo Horizonte, em junho de 1975. Durante mais de três horas, quase cem cientistas debateram o assunto, entre eles os físicos José Zatz, José Vargas, Alceu Pinho, João Mayer, Ênio Candotti e José Goldenberg e o sociólogo Otávio Yanni, tendo sido o Acordo Nuclear colocado sob “suspeita ética e técnica”²¹¹ pelos debatedores.

Segundo o físico José Zatz, que presidiu o Encontro Anual da SBPC realizado na capital mineira,

“(...) de todas as soluções brasileiras possíveis no momento, e devido ao potencial hidrelétrico no país, a solução nuclear, como a adotada, teria que ser a última, porque ainda existem muitos problemas sem respostas sobre a energia nuclear, como a do lixo atômico, a quantidade de reservas minerais e a questão do reator mais apropriado a cada país”²¹²

²⁰⁹ Discurso do Senador Virgílio Távora. *Apud* MIRROR, Kurt. Op. Cit., p. 87.

²¹⁰ “Silveira e Genscher assinam Acordo Nuclear”. IN: *Jornal do Brasil*, 28/06/1975.

²¹¹ “Cientistas colocam Acordo Nuclear sob suspeita ética”. IN: *Jornal do Brasil*, 12/07/1975.

²¹² *Idem*.

O físico ainda acrescentou que era “um absurdo existir, por culpa do Governo, a falta de conhecimento sobre os objetivos concretos do acordo”. O sigilo com que foi tratado o acordo teuto-brasileiro foi classificado por José Zatz como “uma violência, pois o acordo, ao contrário do que ocorre com outros países, não foi discutido seriamente, e sim decidido por uma administração que vai mudar, embora a ciência continue”²¹³. Sobre este ponto, ainda, acrescentou o físico José Vargas, que “o ar entre os cientistas, e muito mais entre as camadas da população, o ar é de perplexidade com o segredo do Governo, a ponto de só se saber hoje alguma coisa através dos jornais”²¹⁴.

O físico Ênio Candotti, em sua intervenção criticou o desprezo com que foi tratado o desenvolvimento nuclear com base na pesquisa e tecnologia nacional:

“A subestimação da criatividade é flagrante em todas as áreas, não só na física. E tudo está ligado à noção de desenvolvimento econômico do país. No caso nuclear, está sendo subestimada a parte da tecnologia que pode ser criada aqui mesmo. Com o apoio à criatividade, ficaríamos livres do risco de que, daqui a quarenta anos, termos que rever tudo, jogar toda a experiência anterior fora (...)”²¹⁵.

No Simpósio sobre História e Ciência, durante o Encontro Anual da SBPC, o Diretor do Instituto de Física da USP, José Goldemberg, afirmou que,

“a procura de toda a tecnologia nuclear no exterior, sob a forma de um pacote completo, nos termos do Acordo feito com a Alemanha, esvazia o trabalho feito no país, onde algumas etapas da tecnologia nuclear já foram dominadas”²¹⁶.

O físico acrescentou, ainda, que “a compra do pacote tecnológico atende ao objetivo de queimar etapas, o que se poderá dar concretamente no campo da geração de energia, mas não no domínio tecnológico”²¹⁷.

²¹³ Idem.

²¹⁴ Idem.

²¹⁵ Idem.

²¹⁶ Idem.

²¹⁷ Idem.

3.2- As Negociações do Acordo Nuclear

Em julho de 1974, a Comissão de Energia Atômica dos EUA, como vimos, decretou a proibição de novas assinaturas de encomendas para o fornecimento de urânio enriquecido. Com isso a empresa norte-americana WESTINGHOUSE ELETRIC, responsável pela construção da Usina de ANGRA I e que já recebera sondagens do governo brasileiro para a construção de até oito usinas nucleares, viu-se impedida de continuar seus negócios com o Brasil, especialmente após a Comissão de Energia Atômica dos EUA ter negado aos negociadores brasileiros “a assinatura do contrato de fornecimento de urânio enriquecido, mesmo para a Usina de ANGRA I, já contratada com a WESTINGHOUSE”²¹⁸.

Imediatamente após as restrições impostas pela agência norte-americana, segundo indicam as diversas fontes consultadas, iniciaram-se negociações com a França e com a Alemanha Ocidental, mediante o envio de notas às respectivas embaixadas, “solicitando cooperação em um programa industrial para o desenvolvimento e aplicação da tecnologia nuclear”²¹⁹.

Conforme informa o *Relatório da Comissão de Relações Exteriores sobre o Projeto de Decreto Legislativo nº 25 que Aprova o Texto do Acordo Sobre Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear, assinado entre a Alemanha Ocidental e o Brasil, em Bonn, em 27 de junho de 1975*, ambos os países acolheram favoravelmente a proposta brasileira.

Em agosto, o Administrador Geral do Comissariado de Energia Atômica da França André Giraud, esteve em Brasília. Segundo descreve o citado Relatório da Comissão de Relações Exteriores, o representante francês,

“(...) manifestou interesse especial em participar da prospecção de urânio e da criação de uma indústria de componentes de reatores; quanto ao ciclo combustível, mostrou-se positivo sobre as etapas da fabricação de elementos combustíveis e do reprocessamento de combustível irradiados, **mas não foi promissor no tocante à etapa do enriquecimento de**

²¹⁸ GIROTTI, Carlos. Op. Cit., p. 69.

²¹⁹ REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Relatório da Comissão de Relações Exteriores sobre o Projeto de Decreto Legislativo nº 25 que Aprova o Texto do Acordo Sobre Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear, assinado entre a RFA e o Brasil, em Bonn, em 27 de junho de 1975*. Centro de Pesquisa em História Contemporânea do Brasil (CPDOC). Arquivo Antônio Azeredo da Silveira (AAS mre pn 1974.08.15, Pasta-I).

urânio, pois mencionou apenas disposição de iniciar estudos para determinar se existiam elementos favoráveis à construção de uma usina de pelo menos 10.000.000 de unidades de trabalho de separação por ano, o que exigiria enormes investimentos e uma disponibilidade de energia elétrica de 3.000 MWe contínuos, apenas para alimentá-la. O Administrador Geral da CEA revelou também sua preferência pelo estabelecimento de programas setoriais de cooperação como base para a criação de um quadro de cooperação integrada, ao passo que ao Governo brasileiro interessava principalmente formar uma decisão sobre o conjunto de um programa de cooperação²²⁰. (Grifo meu).

Nesta época, porém, a França ainda sofria restrições impostas pela WESTINGHOUSE ELETRIC. Contratualmente, a FRAMATOME, empresa francesa fabricante de reatores operava sob licenças da empresa norte-americana, não poderia utilizar-se livremente destas licenças para comercializar reatores no mercado internacional.

Assim, a Alemanha Ocidental, pelo menos no que se refere às licenças de fabricação de reatores, possuía maiores possibilidades que a França. Basta lembrarmos que as empresas alemães, SIEMENS AG e AEG – TELEFUNKEN, também operavam com licenças norte-americanas. Contudo, em 1969, quando o consórcio KWU foi constituído, a WESTINGHOUSE ELETRIC, que concedia licenças para a SIEMENS AG, e a GENERAL ELETRIC, que concedia licenças para a AEG - TELEFUNKEN, interromperam os seus contratos com as empresas alemãs, ficando, portanto, a Alemanha Ocidental e sua indústria nuclear livres de restrições para a negociação de acordos internacionais.

Segundo informa o Relatório da Comissão de Relações Exteriores, “a opção francesa não foi, logo descartada, mas deixada em suspenso, pois esperava-se a vinda de missão técnica da RFA para examinar as bases possíveis da cooperação solicitada; as duas opções seriam então cotejadas²²¹”.

Contudo, além das vantagens comparativas sobre a França no campo de reatores e de já ter estabelecido uma considerável parceria técnico-científica com o Brasil desde o acordo firmado em 1969, a Alemanha Ocidental estava disposta a fornecer o ciclo completo do combustível nuclear, incluindo aí, as complexas e delicadas tecnologias de enriquecimento e reprocessamento de urânio.

²²⁰ Idem.

²²¹ Idem.

O primeiro contato com os representantes alemães deu-se, em Brasília, entre os dias 30 de setembro e 09 de outubro de 1974. Ao fim do encontro, foi assinado o Protocolo de Brasília²²², em que foi alcançada uma “ampla concordância sobre as formas que revestiria a cooperação industrial no campo da energia nuclear entre os dois países”²²³. As delegações elaboraram um conjunto de diretrizes, que foram submetidas e aprovadas pelos respectivos governos. Entre 29 de outubro e 03 de novembro, em caráter oficioso, uma comitiva brasileira, composta pelo Ministro Shigeaki Ueki (Ministério de Minas e Energia), Embaixador Paulo Nogueira Batista (Ministro Conselheiro da Embaixada do Brasil na Alemanha Ocidental), Hervásio de Carvalho (Presidente da CNEN) e pelo General Djalma Rio dos Santos (Chefe do Gabinete do Ministério de Minas e Energia), esteve na Alemanha Ocidental, tendo cumprido um extenso programa, que incluiu visitas às instalações nucleares do KWU em Mülheim (Fábrica de Wiesenstrass); às instalações do grande complexo siderúrgico e mecânico da VOEST ALPINE, na Áustria; aos centros de pesquisas da KWU/SIEMENS AG, em Erlange; às instalações das centrais nucleares de RBU e ALKEM; às Usinas Nucleares de BIBLIS e ao Centro de Pesquisa Nucleares de Karlsruhe. Durante estas visitas, a comitiva foi acompanhada pelo Embaixador Egberto da Silva Mafra e pelo Secretário Eduardo Monteiro de Barros Roxo, encarregado do Setor de Ciência e Tecnologia da Embaixada do Brasil²²⁴.

Passou-se então à negociação concreta dos termos de um acordo industrial-comercial que se seguia ao acordo de cooperação científico-tecnológico de 1969. O Brasil, então, novamente enviou uma delegação à Alemanha Ocidental, em fevereiro de 1975. Ao que tudo indica, chegou-se, aí, a um momento decisivo com a redação do texto final do acordo²²⁵. Negociou-se, então, um pacote completo para o Programa Nuclear Brasileiro: prospecção de minério de urânio, ciclo completo do combustível (incluindo os processos de enriquecimento e reprocessamento de urânio) e fabricação de reatores nucleares e seus

²²² Neste documento, já se pode, claramente, perceber o aparecimento das linhas gerais que perpassariam o Acordo Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental de 1975.

²²³ REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Relatório da Comissão de Relações Exteriores*. Op. Cit.

²²⁴ EMBAIXADA DO BRASIL EM BONN. *Informações de Caráter Geral sobre a Conjuntura Política e Econômica da república Federal da Alemanha e de sua Relação com o Brasil*. Documento SECRETO, 30/05/1975. Centro de Pesquisa em História Contemporânea do Brasil (CPDOC). Arquivo Antônio Azeredo da Silveira (AAS mre pn 1974.08.15, Pasta I, doc. I-3).

²²⁵ REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Relatório da Comissão de Relações Exteriores*. Op. Cit.

componentes. A Alemanha Ocidental, por sua vez, obteria acesso à parte das reservas de urânio brasileiro.

3.3- O Acordo Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental

O que comumente é referido, de forma genérica, como “Acordo Nuclear”, envolve, efetivamente, entendimentos entre o Brasil e a Alemanha Ocidental em três níveis distintos: diplomático, industrial e tecnológico.

1) O *Acordo de Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear*, assinado entre os Ministérios das Relações Exteriores da Alemanha Ocidental e do Brasil, aprovado pelo Congresso Nacional Brasileiro e que constituiu a base diplomática formal para o estabelecimento de negociações entre os dois países em nível internacional.

2) O *Protocolo de Instrumentos Sobre a Implantação do Acordo de Cooperação no campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear*, assinado entre o Ministério de Minas e Energia do Brasil e o Ministério da Pesquisa e Tecnologia da Alemanha Ocidental, que permitia o estabelecimento dos contratos entre a NUCLEBRÁS e as indústrias alemãs de tecnologia nuclear (destacando-se a KWU) para a formação de empresas subsidiárias da NUCLEBRÁS, sob a forma de *joint-ventures*.

3) Os Contratos estabelecidos entre as empresas subsidiárias sob a forma de *joint-ventures* (NUCLAM; NUCLEP; NUCLIN; NUCLEI e NUSTEP) para a transferência de equipamentos e tecnologias para a construção das centrais nucleares e para a execução do Programa Nuclear Brasileiro.

O *Acordo de Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear*, assinado na manhã do dia 27 de junho de 1975, em Bonn, “entraria em vigor, por troca de notas, tão cedo quanto possível”²²⁶, e teria a vigência de quinze anos, podendo prorrogar-se

²²⁶ REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Acordo Entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Federal da Alemanha Sobre de Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear*.

tacitamente por períodos de cinco anos, desde que não fosse denunciado por uma das partes contratantes pelo menos doze meses antes da expiração. O documento, de caráter diplomático, possui onze artigos, dos quais destacam-se os primeiros onde estão definidas as extensões do programa nuclear a ser executado e os dispositivos referentes ao estabelecimento de salvaguardas.

O referido acordo abrangeria todas as etapas do ciclo do combustível nuclear: prospecção; extração e processamento de minérios de urânio, bem como a produção de compostos de urânio; produção de reatores nucleares e outras instalações nucleares, bem como de seus componentes; enriquecimento de urânio e serviços de enriquecimento; produção de elementos combustíveis e reprocessamento de combustíveis irradiados (Artigo 1º, Parágrafo 1).

A cooperação abrangia, ainda, a transferência de informações tecnológicas (Artigo 1º, Parágrafo 2).

As operações financeiras movimentariam cerca de US\$ 10 bilhões (Artigo 1º, Parágrafo 3).

As partes contratantes se declaravam partidárias do princípio da não-proliferação de armas nucleares (Artigo 2). Este é um dos dispositivos mais políticos do acordo, pelo o qual o Brasil ratifica a sua posição de desenvolvimento nuclear com fins não-militares.

Além disso, cada uma das partes contratantes, concederia, no âmbito das respectivas disposições legais em vigor, licenças para o fornecimento de material fértil e fissil especial, equipamentos e materiais destinados ou preparados para a produção, utilização e processamento de material fissil especial, assim como para a transmissão das respectivas informações tecnológicas ao território da outra parte contratante (Artigo 3º, Parágrafo 1).

O fornecimento pressupunha que a parte contratante importadora (Brasil) concluísse um acordo sobre salvaguardas com a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), assegurando de que materiais, equipamentos e instalações nucleares e o material fértil e fissil especial nelas produzido, processado ou utilizado, bem como as respectivas informações tecnológicas, não fossem utilizadas para a produção de armas ou outros explosivos nucleares (Artigo 3º, Parágrafo 2).

Além disso, os materiais, equipamentos e instalações nucleares sensitivos²²⁷, assim como as respectivas informações tecnológicas, transportadas ou transferidas do território de um país contratante para o território da outra parte, só poderiam ser exportadas, reexportadas ou transmitidas para terceiros países com o consentimento da parte contratante fornecedora (Artigo 4º, Parágrafo 2).

No mesmo dia 27 de junho de 1975, na parte da tarde, o Ministro de Minas e Energia do Brasil, Shigeaki Ueki, e o Ministro da Pesquisa e Tecnologia da Alemanha Ocidental, Hans Matthojer, assinaram os *Protocolo de Instrumentos sobre a Implantação do Acordo sobre Cooperação dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear*, estabelecido na presença dos diretores das principais indústrias alemãs de produção de tecnologia nuclear (KWU; UHDE; KEWA; STEAG; INTERATOM; URANGESELLSCHAFT, além da empresa austríaca VOEST-ALPINE) e dos diretores das empresas estatais brasileiras do setor de energia (NUCLEBRÁS, ELETROBRÁS e FURNAS)²²⁸. A importância deste documento reside no fato de que ele permitia o estabelecimento dos contratos entre a NUCLEBRÁS e a indústria nuclear alemã para a formação de empresas sob o regime de *joint-ventures*²²⁹.

Portanto, a partir deste protocolo de acordos comerciais, foi elaborado um complexo esquema de *joint-ventures*, ligando o capital alemão ao grupo da NUCLEBRÁS. Veremos, a seguir, a estrutura das principais firmas que se formaram a partir das *joint-ventures* brasileiro-alemãs.

Para a prospecção, pesquisa, desenvolvimento, mineração e exploração de depósitos de urânio no Brasil, assim como a produção de concentrados e compostos de urânio natural, foi formada uma *joint-venture* entre a NUCLEBRÁS (51%) e a Urangesellschaft (49%). A NUCLAM (NUCLEBRÁS AUXILIAR DE MINERAÇÃO S.A.) atuaria em trabalhos de pesquisa e lavra de urânio em áreas indicadas pela NUCLEBRÁS, além daquelas que constituem seu campo de operação próprio, caso se chegue à lavra, 80% pelo menos serão destinados à formação de reservas destinadas ao atendimento das necessidades nacionais.

²²⁷ Trata-se de um conjunto de elementos extremamente amplo, indo desde o elemento combustível até os principais componentes do próprio reator. Tudo o que estiver dentro do que se chama de “ilha nuclear”, onde se localiza o combustível é considerado “sensitivo”.

²²⁸ “Azeredo e Genscher assinam Acordo Nuclear”. IN: *Jornal do Brasil*. Op. Cit.

²²⁹ *Joint-venture* é uma associação de empresas, de forma não definitiva e com fins lucrativos, para explorar determinados negócios, não perdendo nenhuma das partes a sua personalidade jurídica.

Desde que estas necessidades estivessem plenamente satisfeitas, a NUCLEBRÁS poderia exportar para a URANGESELLSCHAFT o equivalente a no máximo 20% das reservas medidas em conjunto ou a 49% da produção, não podendo este limite exceder àquele.

Para o enriquecimento de urânio e serviços de enriquecimento foi prevista a construção no Brasil de uma usina semi-industrial de enriquecimento de urânio pelo processo de jato-centrífugo (método *jet-nozzle*), desenvolvido no Centro de Pesquisas Nucleares de Karlsruhe. A NUCLEBRÁS se associou a empresas alemãs para a criação da NUCLEI (NUCLEBRÁS DE ENRIQUECIMENTO ISOTÓPICO S.A.). O capital desta empresa era composto pela NUCLEBRÁS (75%), pela STEAG (15%) e pela INTERATOM (10%), esta última subsidiária da KWU. Além da NUCLEI, foi criada a NUSTEP, uma *joint-venture* entre a NUCLEBRÁS (50%) e a STEAG (50%), para o prosseguimento, na Alemanha Ocidental, dos trabalhos de desenvolvimento do processo de jato-centrífugo. Pelo documento de acordos comerciais, a NUSTEP seria a dona da patente do método *jet-nozzle* para enriquecimento de urânio e, em consequência, seria a responsável pela pesquisa e o desenvolvimento tecnológico deste método, além de sua comercialização no mercado internacional.

Para a construção das usinas nucleares no Brasil e o fornecimento de equipamentos pesados, foram criadas duas empresas, sob a forma de *joint-ventures*: NUCLEN (NUCLEBRÁS ENGENHARIA S.A.) e a NUCLEP (NUCLEBRÁS EQUIPAMENTOS PESADOS S.A.). Juntas, estas duas empresas seriam as principais responsáveis pelo processo de transferência de tecnologia, base do Acordo Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental.

A NUCLEN foi formada mediante a associação entre a NUCLEBRÁS (75%) e a KWU (25%). Entre seus objetivos estavam os serviços de engenharia do projeto básico, construção e montagem das usinas nucleares. Segundo o previsto, quatro reatores do tipo Biblis com tecnologia PWR (Reator de Água Pressurizada), com 1.300 MWe de potência, seriam instalados até 1985 e os outros quatro, de mesmo tipo e mesma potência, seriam instalados até 1990.

A NUCLEP seria responsável pelo o projeto, desenvolvimento, fabricação e venda de componentes pesados para as centrais nucleares. O capital desta empresa era composto

pela NUCLEBRÁS (75%) e por um consórcio europeu (25%), formado pela KWU (líder do consórcio), VOEST ALPINE (empresa austríaca) e a GHH STERKRADE.

Para o reprocessamento de combustível irradiado, seria construída uma usina piloto com capacidade inicial de duas toneladas/ano. A KWU forneceria à NUCLEBRÁS consultoria para o projeto de construção da usina e centros nucleares alemães de pesquisa auxiliariam no projeto e na operação²³⁰. A construção da usina ficaria a cargo da NUCLEBRÁS, com assistência técnica das empresas alemãs KEWA e a UHDE.

Além das empresas instituídas sob o regime de *joint-venture*, a NUCLEBRÁS também criaria a NUCLEMON (NUCLEBRÁS DE MONAZITA E ASSOCIADOS LIMITADA). Esta era a única subsidiária da NUCLEBRÁS não incluída na área de execução do Acordo Nuclear. A NUCLEMON estava ligada à produção de ilmenita, zircônio, rutilo, terras raras e monazita, e, como subprodutos da industrialização, o urânio e o tório. A participação da NUCLEBRÁS no capital desta empresa era de 100%²³¹.

O financiamento para a execução do Acordo Nuclear cobriria os seguintes equipamentos e serviços, que seriam importados da Alemanha Ocidental: Usinas Nucleares de ANGRA II e ANGRA III; combustíveis para as Usinas Nucleares de ANGRA II e ANGRA III; futuras usinas nucleares; fábrica de componentes pesados; usina-piloto de enriquecimento de urânio e usina-piloto de reprocessamento. O valor do financiamento “poderá atingir US\$ 900 milhões para as Usinas II e III, US\$ 270 milhões para as unidades industriais e US\$ 230 milhões para o combustível, num total de US\$ 1.400 milhões”²³².

Para a viabilização de tamanho financiamento foi organizado um consórcio liderado pelo DRESDNER BANK A.G e formado pelo COMMERZBANK A.G., WESTDEUTSCH LANDESBANK, BAYERISCHE HYPOTHEKEN UND WECHSELBANK e o BAYERISCHE LANDESBANK, em conjunto com o KREDITANSTALT FÜR WERDERSAUFBAUN (KfW).

²³⁰ MOREL, Regina Lúcia de Moraes. Op. Cit., p. 122.

²³¹ A partir de 1980, a NUCLEBRÁS também se ocuparia da construção de centrais nucleares e cria, então, a NUCOM (NUCLEBRÁS CONSTRUTORA DE CENTRAIS NUCLEARES). Trata-se de outra subsidiária que conta um capital totalmente integrado pela NUCLEBRÁS. A NUCOM administra e gerencia a construção e a montagem de usinas e, além disso, provê os equipamentos necessários.

²³² REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Protocolo de Instrumentos Entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Federal da Alemanha Sobre a Implantação do Acordo de Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear*5.

Em 23 de junho de 1976, o KREDITANSTALT FÜR WERDERSAUFBAUN e FURNAS S.A. assinaram, na presença do Ministro da Secretaria de Planejamento (SEPLAN), João Paulo dos Reis Velloso, e do Ministro de Minas e Energia, Shigeaki Ueki, contratos de crédito no valor de 4,3 bilhões de marcos. Tratava-se, até então, do maior crédito concedido pela Alemanha Ocidental para um negócio no exterior. E mesmo assim, cobria apenas um quarto do pedido de financiamento global²³³.

Os investimentos para as duas usinas montam ao valor de 6,52 bilhões de marcos, dos quais o Brasil financiaria 2,25 bilhões, enquanto que o restante do valor seria colocado à disposição dos três créditos assinados no dia 26 de julho de 1976, a saber:

1º) Um crédito da KREDITANSTALT FÜR WERDERSAUFBAUN no valor de 1.86 bilhões de marcos;

2º) Um crédito no mesmo valor, da parte do consórcio liderado pelo DRESDNER BANK A.G.

3º) Um euro-crédito no montante de 570 milhões de marcos financiados pelo DRESDNER BANK, através de sua filial em Luxemburgo.

Os dois primeiros créditos tinham um prazo de 26 anos, enquanto que o prazo do euro-crédito foi fixado em 8 anos. Nos dois primeiros estava contida uma parcela de 650 milhões de marcos provenientes de meios do fundo ERP, contando com uma taxa de juros preferencial de 7,25% ao ano. Os juros das parcelas restantes seriam fixados trimestralmente, de acordo com a situação no mercado de capitais. Além disso, o KREDITANSTALT FÜR WERDERSAUFBAUN receberia uma comissão de disposição de 0,25% ao ano, sobre o crédito total.

A partir desta grande estrutura montada, podemos perceber, portanto, que o *Negócio do Século* não beneficiou apenas o capital industrial alemão, mas também o capital financeiro, na medida em que as principais instituições financeiras da Alemanha Ocidental estavam envolvidas no financiamento dos projetos previstos no Acordo Nuclear.

²³³ GÖRGEN, Hermann M. Das Nukleargeschäft. IN: *Deutsch-Brasilianische Hefte*. Nuremberg: Glock end Lutz-Verlag, vol. 1, 1976, p. 316-318.

**TABELA 08: QUADRO SINÓTICO DO ACORDO NUCLEAR BRASIL –
ALEMANHA OCIDENTAL DE 1975**

ATIVIDADE	EMPRESA	OBJETIVOS/PROJEÇÕES
Prospecção, pesquisa, desenvolvimento, mineração e exploração de depósitos de urânio irradiado no Brasil.	NUCLAN: NUCLEBRÁS (51%) e URANGESSELSCHAFT (49%).	A NUCLAN atuaria em trabalhos de pesquisa e lavra de urânio em áreas indicadas pela NUCLEBRÁS, destinando até 20% das reservas medidas para a URANGESSELSCHAFT e os 80% restantes para o atendimento das necessidades nacionais.
Enriquecimento de urânio e serviços de enriquecimento (usina experimental no Brasil e programa conjunto de tecnologia na RFA)	NUCLEI: NUCLEBRÁS (75%); STEAG (25%) e KWU (10%). NUSTEP: NUCLEBRÁS (50%) e STEAG (50%).	A NUCLEI era responsável pela construção no Brasil de uma usina semi-industrial de enriquecimento de urânio pelo processo de jato centrífugo (<i>jet-nozzle</i>). A NUSTEP foi criada para dar prosseguimento, na RFA, aos trabalhos de desenvolvimento do processo de jato centrífugo, sendo a responsável pela sua patente.
Indústria de Reatores Nucleares (equipamentos, engenharia, componentes pesados e fornecimento e fabricação de combustível nuclear).	NUCLEN: NUCLEBRÁS (75%) e KWU (25%). NUCLEP: NUCLEBRÁS (75%) e CONSÓRCIO EUROPEU: KWU, GHH e VOEST-ALPINE (25%).	A NUCLEN era responsável pelo desenvolvimento dos serviços de engenharia do projeto básico, construção e montagem de usinas nucleares (quatro reatores do tipo PWR de 1.300 MWe seriam instalados até 1985 e outros quatro de mesmo tipo e potência até 1990). A NUCLEP era responsável pelo projeto, desenvolvimento, fabricação e venda de componentes pesados para as centrais nucleares.
Reprocessamento do combustível irradiado.	NUCLEBRÁS (100%) com consultoria KWU e assistência técnica da KEWA e UHDE.	Para o reprocessamento do combustível irradiado seria construída uma usina-piloto com capacidade de reprocessamento de 2.000kg/dia.

(FONTE: REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Protocolo de Instrumentos Sobre a Implantação do Acordo Entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Federal da Alemanha Sobre Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear*).

3.4- A Justificativa da “Opção Nuclear”

Focalizaremos, a seguir, nossa análise, em dois aspectos relacionados ao Acordo Nuclear e que merecem particular atenção: a “opção nuclear” adotada pelo Brasil e o pacote tecnológico adquirido da Alemanha Ocidental.

A “opção nuclear” encontrava sua fundamentação, segundo técnicos do governo, no problema energético: a crise do petróleo de 1973 e as perspectivas de esgotamento das fontes hidrelétricas na região Sul e Sudeste seriam as justificativas apontadas para que o Brasil adotasse a tecnologia nuclear como forma de produção de energia.

O período de aproximadamente trinta anos imediatamente após a Segunda Guerra Mundial marcou o que Eric Hobsbawm definiu, como a “Era de Ouro” do capitalismo²³⁴. Entre 1945 e 1973, a economia capitalista mundial atingiu as maiores taxas de crescimento de sua história. Contudo, este excepcional crescimento só tornou-se possível devido a uma grande oferta de energia em escala internacional, tendo o petróleo se constituído na principal fonte energética das nações industriais, com um crescimento médio de demanda anual de seus derivados de 9,55%²³⁵. Nas palavras de WILLRICH, “o setor de energia exemplificou o crescimento da economia capitalista após a II Guerra Mundial, passando o petróleo a produto mais importante do comércio internacional”²³⁶.

A crescente importância da participação do petróleo na estrutura energética mundial pode ser traduzida em números. Em 1950, do consumo global de energia, o carvão mineral respondia por 55,7%, os combustíveis fósseis (petróleo e gás) por 37,8% e os restantes 6,5% por outras fontes primárias de energia. Duas décadas depois este quadro se alterou drasticamente: o consumo mundial dependia 64,4% de petróleo e gás; 28,7% de carvão mineral e 6,9% de outras fontes de energia²³⁷.

No Brasil, os números não são diferentes, entre 1940 e 1973, o consumo do petróleo passou de 9% para 46% do balanço energético nacional, ao passo que a energia de origem hidrelétrica passou de 7% para, apenas, 21%. Do ponto de vista da dependência do

²³⁴ HOBBSAWM, Eric J. *Era dos Extremos: o breve século XX (1914-1991)*. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

²³⁵ FURTADO, André. “A Crise Energética Mundial e o Brasil”. IN: *Novos Estudos CEBRAP*, nº 11, janeiro de 1985, p. 19.

²³⁶ WILLRICH, Manson. *Energia e Política Mundial*. Rio de Janeiro: Agir Editora, 1978, p. 31.

²³⁷ WROBEL, Paulo. *A Política Nuclear Brasileira*. Centro de Pesquisa em História Contemporânea (CPDOC). Arquivo Paulo Nogueira Batista (PNB pi Wrobel, P.0000.00.00).

suprimento externo, a análise revela que, enquanto que no início de 1940, mais de 85% da energia consumida no país era produzida internamente, em 1973, 40% dela passou a ser importada²³⁸.

QUADRO 09: BRASIL - CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA ENTRE OS ANOS DE 1941 E 1972 (EM %)

FONTES	1941	1952	1962	1972
Carvão Mineral	7,0	6,1	4,0	3,6
Lenha, Carvão Vegetal, Bagaço e Cana-de-Açúcar	76,8	54,7	43,2	30,5
Derivados do Petróleo	9,2	28,0	38,6	44,8
Gás Natural	-	-	0,1	0,3
Energia Hidrelétrica	7,0	11,2	14,1	20,8

(FONTE: WILBERG, Julius A. *Revista Brasileira de Energia Elétrica*, nº 27, janeiro/março, 1974).

Entretanto, em outubro de 1973, o decreto do aumento dos preços do barril do petróleo pela Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), traria perspectivas pessimistas para o futuro da economia da maioria dos países capitalistas, cujo desenvolvimento econômico estava baseado, fundamentalmente, no intenso consumo de petróleo. O primeiro choque do petróleo marca o fim da “Era de Ouro” do capitalismo, uma fase de expansão econômica cujo dinamismo era inédito na história da sociedade industrial.

A partir de 1973, quando o forte aumento dos preços do petróleo sinalizou o fim de uma era de energia de baixos custos, a expressão “crise energética” entrou para o vocabulário cotidiano. A partir deste momento, observa-se uma profunda reestruturação no desenvolvimento econômico das economias capitalistas no sentido da diversificação da matriz energética, mediante a redução da dependência de petróleo e de seus derivados e a sua substituição deste por outras fontes de energia, sobretudo hidroeletricidade, gás natural, energia nuclear e fontes renováveis.

²³⁸ REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Programa Nuclear Brasileiro*, Brasília, 1977. p. 7.

TABELA 10: PREÇO MÉDIO DO BARRIL DO PETRÓLEO IMPORTADO PELO BRASIL ENTRE 1967 E 1980 (EM US\$ FOB)

ANO	PREÇO	ANO	PREÇO
1967	1,42	1974	11,13
1968	1,50	1975	10,72
1969	1,50	1976	11,50
1970	1,51	1977	12,30
1971	1,85	1978	12,44
1972	1,99	1979	17,11
1973	2,80	1980	32,00 (previsão)

(FONTE: PETROBRÁS)

TABELA 11: VALOR DAS IMPORTAÇÕES DE PETRÓLEO (EM US\$ MILHÕES)

ANO	VALOR	ANO	VALOR
1970	227	1975	3.224
1971	403	1976	3.460
1972	507	1977	3.663
1973	1.007	1978	4.089
1974	3.178	1979	6.264

OBS: Valor CIF (1970-1975); Valor FOB (1976-1979)

(FONTE: PETROBRÁS)

A crise provocou o drama do custo relativo do consumo de energia e, mais especificamente, do consumo de petróleo pelos países industrializados, tendo em vista que esta fonte de energia representava 76% da energia consumida no Japão, 63% na Europa Ocidental e 46% nos EUA²³⁹. Em 1974 – como resultado direto da crise – era criada a Agência Internacional de Energia (AIE).

²³⁹ “As primeiras lições da crise”. *Visão*, 24/12/1973.

Além da crise do petróleo de 1973, um estudo da ELETROBRAS, divulgado em dezembro de 1974, também seria apontado como uma das justificativas para a adoção da “opção nuclear”.

No início de 1974, a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) elaborou um documento, *Alternativas para a Formulação das Diretrizes de um Planejamento Nuclear*, em que se discutia uma série de projetos no setor nuclear brasileiro, entre eles o reator de ANGRA I. Um ano antes, a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN) havia feito o *Programa de Referência*, recomendando uma completa indústria nuclear, com a instalação de quatro reatores de potência para sustentar todas as instalações necessárias ao ciclo combustível.

Contudo, em dezembro daquele ano, foi entregue ao Ministro de Minas e Energia, Shigeaki Ueki, o *Plano de Atendimento aos Requisitos de Energia Elétrica das Regiões Sul e Sudeste até 1990*. O estudo da ELETROBRÁS, também conhecido como PLANO – 90, indicava a possibilidade de um total esgotamento dos recursos hídricos para a Região Sudeste até o início da década de 1990. O PLANO – 90 recomendava a construção de seis a oito reatores nucleares de 1.200 MW de potência cada, para suprir uma expectativa de crescimento anual de demanda de eletricidade estimada entre 8,7% e 11,4%.

É a partir da elaboração do estudo da ELETROBRÁS que, efetivamente, a “opção nuclear” começa a ganhar força dentro do planejamento energético brasileiro do pós-crise do petróleo.

O *Plano de Atendimento aos Requisitos de Energia Elétrica das Regiões Sul e Sudeste até 1990*, também conhecido como PLANO-90, foi elaborado por determinação da Lei nº 5899 de 05 de julho de 1973, que estabeleceria em seu artigo 15 a obrigação da Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (ELETROBRÁS), preparar e submeter à apreciação do Ministro de Minas e Energia um plano das instalações necessárias ao atendimento do setor de energia elétrica para as regiões Sul e Sudeste até o ano de 1990, levando em consideração o programa de instalação da Central Elétrica de Itaipu.

Logo no seu início, o documento, preparado pela Diretoria de Planejamento e Engenharia da ELETROBRÁS, ressalta o momento crítico em que foi realizado, “com as perplexidades e as dúvidas decorrentes das profundas mutações que vêm ocorrendo na

economia mundial, em decorrência da crise do petróleo e da generalizada inflação mundial”²⁴⁰.

O plano para as instalações geradoras para o abastecimento de energia elétrica nas regiões Sul e Sudeste, apresentados em detalhes no Capítulo VIII, foi dividido em duas partes.

A primeira parte, considerada como “definitiva”, incluía o plano de instalações geradoras propostas até o ano de 1985.

A segunda parte, considerada como “preliminar”, incluía as instalações propostas para o período de 1986 até 1990. Esta, por sua vez, compreendia três opções, chamadas genericamente de Alternativas I, II e III, a saber:

Alternativa I – baseava-se na previsão de mercado alto e preconizava a instalação de seis usinas nucleares de 1200 MW de potência.

Alternativa II – baseava-se na previsão de mercado alto, porém preconizava a instalação de oito usinas nucleares de 1200 MW de potência.

Alternativa III – considerava a previsão de mercado baixo, admitida como limite inferior, e previa um programa mínimo de quatro usinas nucleares com a mesma potência das alternativas anteriores.

No estudo de mercado, o PLANO – 90 adotou uma projeção única até o ano de 1979, em compatibilidade com as metas de crescimento econômico definidas no II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND).

Para o período compreendido entre 1979 e 1990 foram elaboradas duas projeções:

Baixa – compatível com o crescimento da economia a uma taxa média anual de 8%

Alta – compatível com o crescimento da economia a uma taxa média anual de 11%

²⁴⁰ ELETROBRÁS S/A. *Plano de Atendimento aos Requisitos de Energia Elétrica das Regiões Sul e Sudeste até 1990*. Rio de Janeiro, 1974, p. I-3.

O estudo da ELETROBRÁS ainda efetuou uma avaliação das possibilidades de substituição da energia hidrelétrica por outras fontes de energia, considerando o seu efeito no mercado de energia elétrica. Foi então verificado que a ocorrência substancial desta substituição de energia elevaria os requisitos de energia elétrica aos números de projeção alta, mesmo na ocorrência de crescimento menor da economia mundial.

Para efeito dos estudos de perspectiva do desenvolvimento do parque gerador de energia para as regiões Sul e Sudeste até o ano de 1990, o estudo adotou a projeção de mercado de alta, justificando que esta conduziria a uma maior segurança na análise das fontes de energia disponíveis. Desta forma, o PLANO – 90 conclui que,

“o potencial hidrelétrico ainda disponível nas regiões Sul e Sudeste, se totalmente utilizados independentemente de sua economicidade em relação a possíveis alternativas compostas por usinas termelétricas nucleares ou convencionais queimando carvão nacional, permitiria o atendimento do mercado com fontes puramente hidrelétricas até 1990 uma vez que o total do potencial hidrelétrico ali inventariado está avaliado em 26.500 MW médios, enquanto que o incremento dos requisitos de energia das duas regiões entre 1981 e 1990 é estimado em 24.290 MW médios”²⁴¹.

A geração de energia à base de óleo combustível foi prontamente excluída, “em virtude dos elevados preços do petróleo vigorantes a partir de 1974, e também em função dos riscos inerentes a esta solução, dependente de petróleo em grande parte importado”²⁴².

Restariam, portanto, como alternativas para a complementação de energia produzida pelas hidrelétricas, a utilização do carvão em usinas termelétricas convencionais e a geração nuclear²⁴³. Destas a produção de energia nuclear seria considerada a mais viável, pois, segundo o PLANO – 90,

“tendo em vista o atual custo de capital relativamente elevado das usinas termelétricas convencionais e o custo do carvão nacional (excetuando o da área de Candiota), e considerando as limitações existentes nas reservas conhecidas de carvão nacional, o estudo considerou o custo das usinas

²⁴¹ Idem, p. II- 5.

²⁴² Idem.

²⁴³ Idem.

nucleares como sendo o nível de competitividade econômica para os projetos hidrelétricos”²⁴⁴.

Desta forma, “o atendimento da projeção alta do mercado em 1990 justifica economicamente, com base nos dados utilizados, a inclusão no programa posterior a 1980 de potência nuclear entre 4800 e 9600 MW instalados (4 a 8 unidades de 1200 MW) dependendo do valor da margem de segurança admissível para o custo das nucleares (...)”²⁴⁵.

Para o PLANO – 90, a expansão com base em ordem crescente de custo implicaria no início do programa nuclear somente após o esgotamento do potencial hidráulico competitivo, o que ocorreria por volta do ano de 1988. Contudo, é observado que a partir deste ano, esgotados os potenciais de produção de energia, tornar-se-ia necessário o desenvolvimento de energia nuclear em um ritmo entre 3000 e 4000 MW instalados por ano. Porém, é constatado que,

“sendo prevista na base do mercado alto a conveniência da inclusão no final da década de 1980 de um programa nuclear, e tendo o Brasil iniciado com a primeira unidade de Angra dos Reis, ora em construção, o desenvolvimento da geração nuclear, é conveniente não ser interrompido este programa, estabelecendo-se ao menos, um programa mínimo que mantenha a atividade e o desenvolvimento tecnológico correspondente no país”²⁴⁶.

Para a elaboração deste programa mínimo, seria preciso levar em consideração a competitividade entre as usinas nucleares e as usinas hidrelétricas.

Estudos preliminares da ELETROBRÁS, efetuados no início do ano de 1974, conduziram à conclusão da necessidade de instalação de oito usinas nucleares de 1200 MW. Nestes estudos, porém, não foi considerado o aproveitamento do potencial hidrelétrico disponível no rio Paraná, que fora incluído no PLANO – 90. Deste modo, o número de usinas nucleares a recomendados pelo estudo da ELETROBRÁS passaria para seis.

²⁴⁴ Idem.

²⁴⁵ Idem, p. II-5 – II-6.

²⁴⁶ Idem, II- 6.

Portanto, como podemos perceber, a preocupação presente ao longo do estudo elaborado pela CNEN, ou seja, a obtenção do material físsil, é relegada a uma posição secundária no PLANO – 90. E é justamente a partir deste plano elaborado pela ELETROBRÁS, no final do ano de 1974, que a “opção nuclear” vai ganhando espaço dentro do planejamento energético brasileiro e que, alguns meses depois, em junho de 1975, vai servir de referencial para a assinatura do Acordo Nuclear com a República Federal da Alemanha.

Podemos afirmar que, aparentemente, houve uma deliberada intenção do Governo em superestimar as previsões do PLANO – 90, para que este pudesse justificar a necessidade de construção de usinas nucleares no Brasil. Pois, como destaca ROSA, haviam fortes indícios “de que houve pressão sobre técnicos do setor elétrico encarregado do PLANO - 90 para introduzir esta distorção”²⁴⁷.

Segundo ROSA, um dos maiores especialistas no setor de planejamento energético do Brasil, houve uma clara subestimação, por parte do Governo brasileiro,

“(…) do potencial hidrelétrico nacional, avaliando-o em cerca de 100 milhões de KW, e um exagero na previsão de crescimento da demanda. Esta foi extrapolada a potência necessária ao ano 2000 como 175 milhões de KW, previsão hoje reduzida a 115 milhões”²⁴⁸.

Quanto, ao segundo aspecto, a saber, o pacto tecnológico adquirido pelo Brasil, inicialmente, o método utilizado para o enriquecimento do urânio seria o modelo baseado no processo de centrifugação de gás (ultracentrifugação). Este que era um novo método, mais eficiente e econômico em relação ao modelo norte-americano de difusão gasosa, que vinha sendo desenvolvido e compartilhado em escala comercial pela Alemanha Ocidental, Grã-Bretanha e Holanda, no consórcio internacional URENCO.

Contudo, na última hora, os alemães informaram que não poderiam incluir o modelo de ultracentrifugação no pacote tecnológico, porque a Holanda, na sua posição de sócia da URENCO, tinha vetado sua venda ao Brasil. Soube-se, depois, que a negativa holandesa

²⁴⁷ ROSA, Luiz Pinguelli. *A política nuclear e o caminho das armas atômicas*. Rio de Janeiro: Editora J. Zahar, 1985, p. 40.

²⁴⁸ Idem.

estava diretamente ligada às pressões dos EUA que tentariam, a qualquer custo, impedir a execução do Acordo Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental.

Em seu lugar, porém, a Alemanha Ocidental apresentou e ofereceu ao Brasil o método de jato centrífugo (*jet-nozzle*). Um método de enriquecimento de urânio, qualificado pelos alemães de “muito promissor”, de separação do isótopo U-238 do isótopo U-235.

Enriquecer urânio é aumentar o seu teor de U-235, pois, na natureza, o U-235 (que é o isótopo físsil, utilizado para a produção de energia) representa apenas 0,7% do minério, o U-238, os restantes 99,2%. O processo de *jet-nozzle* consistia em gaseificar, fluoretar e misturar o urânio com hidrogênio, sob enormes pressões. Desta forma o gás era bombeado entre longas paredes, chocando-se contra uma parede curva. O U-238, isótopo mais pesado, iria para a parte externa da camada de gás, enquanto que o U-235, mais leve, ficaria na parte de dentro.

O método *jet-nozzle* momento nunca havia conseguido, até aquele momento, comprovar a sua viabilidade para produção comercial comprovada sendo desenvolvido, apenas, em escala de demonstração industrial²⁴⁹. Mesmo assim os negociadores brasileiros aceitaram a inclusão do método no pacto tecnológico do Acordo Nuclear para ser utilizado pela NUCLEI, a empresa de participação destinada à construção e operação da usina semi-industrial para o enriquecimento de urânio.

A tecnologia do *jet-nozzle* estava sendo desenvolvida experimentalmente – há, pelo menos, uma década – sob a coordenação do cientista Erwin-Willy Becker, primeiramente, no Centro de Pesquisas Nucleares de Karlsruhe e, depois, nos laboratórios da empresa STEAG, em Essen. Os testes realizados com o método *jet-nozzle* demonstraram que era, do ponto de vista operacional, mais simples que as outras tecnologias desenvolvidas para enriquecimento de urânio (difusão gasosa e ultracentrifugação), mas que, por outro lado, o consumo de eletricidade era “quase o dobro do processo de difusão gasosa, e vinte vezes mais do que o processo centrífugo”²⁵⁰.

²⁴⁹ Dentre os diversos métodos de enriquecimento de urânio desenvolvidos, somente dois se mostraram viáveis do ponto de vista comercial: o método por difusão gasosa e o método por ultracentrifugação.

²⁵⁰ GALL, Norman. Átomos para o Brasil. IN: CARVALHO, Getúlio (Organizador). *As Multinacionais: os limites da soberania*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1980, p. 294.

Embora o governo alemão tenha destinado um razoável apoio financeiro ao desenvolvimento do método *jet-nozzle*, segundo MOREL,

“(...) a verdade é que a Alemanha nunca lhe atribuiu a alta prioridade que tem concedido ao processo de centrifugação (ultracentrifugação). O projeto do jato centrífugo apresenta a desvantagem intrínseca de consumir muito mais energia elétrica que os outros métodos de enriquecimento”²⁵¹.

Em 1974, o Ministro de Pesquisa e Tecnologia da Alemanha Ocidental, chegou a ordenar a suspensão dos subsídios federais para o desenvolvimento do método *jet-nozzle*. Contudo, por pressões industriais, reconsiderou sua decisão²⁵².

Mesmo diante destes fatos,

“(...) o método jato-centrífugo, com problemas de engenharia em escala industrial ainda não resolvidos, converteu-se numa tecnologia definida para a exportação. O Brasil, devido a seu potencial de energia hidrelétrica a baixo custo, se mostrou o sócio adequado para desenvolver o processo”²⁵³.

O Senador Virgílio Távora, relator da Comissão de Relações Exteriores, que aprovou o texto do Acordo Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental, justificou a decisão do governo brasileiro de se importar o contestado método *jet-nozzle*, no lugar de desenvolver um método de enriquecimento de urânio com base em tecnologia nacional:

“A urgência de tempo não permitira se encarar esta hipótese mais ufanista, de possuímos de pronto nosso reator. O caminho a seguir chega ao mesmo resultado: a instalação de uma capacidade de tecnologia – o que previsto no acordo – e o desenvolvimento de quadros científicos e técnicos para absorver esta tecnologia. Para atingir o ponto a que

²⁵¹ MOREL, Regina Lúcia de Morias. Op. Cit., p. 124.

²⁵² GIROTTI, Carlos. Op. Cit., p. 79.

²⁵³ MOREL, Regina Lúcia de Morias. Op. Cit., p. 124.

chegou em tecnologia nuclear, a Alemanha gastou ‘apenas’ vinte anos. Partiremos, pois, não da estaca zero, mas já ‘de ombros de gigante’²⁵⁴.

TABELA 12: TECNOLOGIA DE REATORES DESENVOLVIDAS NOS DIVERSOS PAÍSES

TIPOS DE REATORES	COMBUSTÍVEL	MODERADOR	REFRIGERANTE	TECNOLOGIA
PWR	Urânio Enriquecido	Água Leve	Água Leve	EUA e URSS
BWR	Urânio Enriquecido	Água Leve	Água Leve	EUA e URSS
HWR (CANDU)	Urânio Natural	Água Pesada	Água Pesada	Canadá
SGHWR (Reator de Água Pesada e Gerador de Vapor)	Urânio Natural ou Enriquecido	Água Pesada	Água Pesada	Inglaterra e Canadá
HTGR (Reator à Gás de Alta Temperatura)	Urânio Enriquecido ou Tório	Grafita	Hélio	EUA
PBR (Reator Rápido)	Urânio, Plutônio e Tório	Grafita	Sódio ou Hélio	EUA, URSS, França e Inglaterra

(FONTE: Centro de Pesquisa em História Contemporânea do Brasil (CPDOC). Arquivo Ernesto Geisel - EG dpr 1979.05.16, Rolo 22, Fotograma 1649).

²⁵⁴ REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Relatório da Comissão de Relações Exteriores*. Op. Cit.

TABELA 13: PROCESSOS DE ENRIQUECIMENTO ISOTÓPICO DE URÂNIO EM DIVERSOS PAÍSES

PROCESSO DE ENRIQUECIMENTO	PAÍSES
Difusão Gasosa	EUA, URSS, China, Inglaterra, EURODIF (França, Bélgica, Itália e Espanha)
Ultracentrifugação	URENCO e Japão
<i>Jet-Nozzle</i>	Alemanha Ocidental e África do Sul
Laser	Somente em Nível de Pesquisa

(FONTE: Centro de Pesquisa em História Contemporânea do Brasil (CPDOC). Arquivo Ernesto Geisel - EG dpr 1979.05.16, Rolo 22, Fotograma 1650).

3.5– O Estudo dos Casos da NUCLEN e da NUCLEP

Faremos, agora, o estudo de caso das duas empresas de participação criada para a execução do Acordo Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental: a NUCLEN e a NUCLEP. A justificativa para a escolha destas duas empresas reside no fato de que eram, ambas, as responsáveis pelo que era a base do acordo teuto-brasileiro: o processo de transferência de tecnologia.

A NUCLEN (NUCLEBRÁS ENGENHARIA S.A.) era a empresa responsável pelo desenvolvimento dos serviços de engenharia do projeto básico, construção e montagem das usinas nucleares. A criação desta empresa foi justificada “em virtude da extrema complexidade da engenharia do reator e dos elevados requisitos de segurança nos equipamentos”²⁵⁵. A composição acionária da NUCLEN dava à NUCLEBRÁS 75% das ações e à KWU os 25% restantes.

²⁵⁵ REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Declaração dos Governos do Brasil e da Alemanha relativa à Implementação do Acordo de Cooperação Sobre os Usos Pacíficos da Energia Nuclear, de 27 de Junho de 1975*. Brasília: Diário do Congresso Nacional, Seção III, 28 de junho de 1975.

No tocante às obras de construção civil, a NUCLEN contratou, para a construção da Usina de ANGRA II, os serviços da empresa de engenharia civil NORBERTO ODEBRECHT S.A.²⁵⁶.

Apenas três dias antes da assinatura do Contrato de Acionistas entre a NUCLEBRÁS e a KWU, o seu texto da minuta elaborada pelos técnicos brasileiros foi integralmente modificada²⁵⁷, prevalecendo os interesses da KWU.

Na análise do texto final do Contrato de Acionistas entre a NUCLEBRÁS e KWU, firmado em 17 de dezembro de 1975 e classificado como “sigiloso”²⁵⁸, podemos perceber que, não obstante a predominância da NUCLEBRÁS no capital acionário da NUCLEN era KWU, que pelos termos daquele contrato, tinha, efetivamente, o controle sobre as principais decisões tomadas pela empresa subsidiária. Desta forma, a KWU tinha o comando completo sob a forma como serie feita a transferência de tecnologia.

Pelo Contrato de Acionistas, a NUCLEN possuía uma Diretoria Geral composta por cinco membros²⁵⁹. O Diretor-Presidente da Diretoria Geral era, assim como o de todas as outras empresas subsidiárias (NUCLEMON; NUCOM; NUCLAM; NUCLEP; NUCLEM e NUCLEI), o Presidente da NUCLEBRÁS, Paulo Nogueira Batista. Este por sua vez, indicava o Diretor-Superintendente e o Diretor de Promoção Industrial, que eram brasileiros. Os outros dois membros, o Diretor Técnico e o Diretor Comercial eram alemães, nomeados pela KWU. Muito embora a NUCLEBRÁS obtivesse a maioria na Diretoria Geral da NUCLEN, as duas Diretorias mais importantes, a saber, a Diretoria

²⁵⁶ A empresa NORBERTO ODEBRECHT S.A. foi encarregada da construção da Usina de Angra I, também foi responsável pela construção da Usina de Angra II sem haver passado por uma licitação pública, além disso, o contrato habilitava a construtora a apresentar custos suplementares sem limites e, o que causava mais estranhamento, era o fato de que Ângelo Calmon de Sá, que substituíra Severo Gomes no Ministério da Indústria e Comércio, em 1977, desempenhava, antes de sua nomeação àquele Ministério, o cargo de diretor da própria NORBERTO ODEBRECHT S.A.

²⁵⁷ “Contrato Mudou na Última Hora”. IN: *Jornal do Brasil*, 24 de agosto de 1979.

²⁵⁸ O Contrato de Acionistas, embora assinado, pelo lado da NUCLEBRÁS, por Paulo Nogueira Batista e C. Syllus M. Pinto, e, pelo lado da KWU, por Hans H. Frewer e Trassl, no dia 17 de dezembro de 1975 ele só foi divulgado à sociedade brasileira em 23 de agosto de 1979 em uma reportagem do *Jornal Gazeta Mercantil*, intitulada “O Poder de Decisão da NUCLEN”. Mesmo assim, antes disso, a redação do jornal foi invadida por um delegado e quatro agentes da Polícia Federal que, alegando “ordens de Brasília”, tentaram impedir a publicação da reportagem. Soube-se, dias depois, que a ordem partiu do Ministro da Justiça, Petrônio Portella.

²⁵⁹ *Contrato de Acionistas da NUCLEN, Assinado em 17 de Dezembro de 1979, Entre a NUCLEBRÁS e a KWU*, Item 06. IN: “Os Pontos Críticos do Acordo da NUCLEN”, *Jornal do Brasil*, 26/06/1979.

Técnica e a Diretoria Comercial, pertenciam à KWU²⁶⁰. Quando não houvesse unanimidade nas decisões tomadas pela Diretoria Geral, teria que ser ouvido o Conselho Administrativo.

TABELA 14: COMPOSIÇÃO DA DIRETORIA GERAL DA NUCLEP

CARGO	NOME	NACIONALIDADE
Diretor-Presidente	Paulo Nogueira Batista	Brasileiro
Diretor-Superintendente	Ronaldo Fabrício	Brasileiro
Diretor de Promoção Industrial	Alexandre Henrique Leal	Brasileiro
Diretor Técnico	Gerold Herzog	Alemão
Diretor Comercial	Ernest Grobe	Alemão

(FONTE: “NUCLEN se adaptou às S.A., mas acordo não”. IN: *Jornal do Brasil*, 24 de agosto de 1979).

Da mesma forma que na Diretoria Geral, o Conselho Administrativo era presidido por Paulo Nogueira Batista e a NUCLEBRÁS também tinha maioria no Conselho Administrativo²⁶¹, nomeando três representantes, enquanto que a KWU nomeava, apenas dois representantes. Pelo Estatuto do Conselho Administrativo, a Presidência passou a ter direito de voto, ao contrário do que foi previsto, inicialmente, com o Contrato de Acionistas. Entretanto, assim como as decisões da Diretoria Geral, as decisões do Conselho Administrativo igualmente teriam que ser tomadas em concordância com todos os seus membros, ou seja, por unanimidade. Em outras palavras: mesmo tendo a NUCLEBRÁS a maioria nos dois órgãos, Diretoria Geral e Conselho Administrativo, o fato de as decisões terem de ser tomadas por unanimidade, acabava com qualquer possibilidade de que os

²⁶⁰ Segundo um técnico nuclear brasileiro, que participou das negociações com os representantes da KWU para a assinatura do Contrato de Acionistas, “as funções de Superintendente da NUCLEN limitam-se à revisão de documentos financeiros e comerciais” e que “apenas as diretorias comercial e a técnica, ocupadas por alemães, têm função definida, as outras são meramente decorativas”. Entrevista IN: *Jornal do Brasil*. “Contrato Mudou na Última Hora”, 24 de agosto de 1979.

²⁶¹ *Contrato de Acionistas da NUCLEN, Assinado em 17 de Dezembro de 1979, Entre a NUCLEBRÁS e a KWU*, Item 07. Op. Cit.

interesses da empresa estatal brasileira prevalecessem nas mais importantes decisões tomadas na NUCLEN.

TABELA 15: COMPOSIÇÃO DO CONSELHO DAMINISTARTIVO DA NUCLEP

CARGO	NOME	NACIONALIDADE
Conselheiro-Presidente	Paulo Nogueira Batista	Brasileiro
Conselheiro	John Forman	Brasileiro
Conselheiro	Ilmar Pena Marinho	Brasileiro
Conselheiro	Hans Heinrich Frewer	Alemão
Conselheiro	Wolfram Sutholf	Alemão

(FONTE: “NUCLEN se adaptou às S.A., mas acordo não”. IN: *Jornal do Brasil*, 24 de agosto de 1979).

As decisões eram, então, realizadas por uma terceira instância: o Comitê Técnico. O Sub-Item 14.2 do Contrato de Acionistas e seus respectivos Sub-Itens definem principais funções do Comitê Técnico. Destacamos, aqui, os mais importantes:

“14.2- O Comitê Técnico atuará como um órgão consultivo para a Diretoria e terá as seguintes atribuições:

14.2.1- Rever, a sua discussão, todas as decisões importantes de projeto e todas as decisões técnicas relevantes a que a Companhia for obrigada a tomar, e aprovar ou rejeitar tais decisões, apresentando as devidas justificativas no último caso.

14.2.2- Rever, a sua discricção, os casos de pessoal técnico sênior, a ser empregados, tendo o direito de se opor à admissão, apresentando as razões pertinentes, oposição esta que não deverá ser exercida sem razão sólida.

14.2.3- Todas as divisões e departamentos da companhia e todos os seus empregados devem, a pedido, dar todo o apoio possível aos objetivos e as atividades do Comitê Técnico. O Comitê Técnico tem o direito de solicitar informações técnicas de qualquer divisão, departamento, ou empregado da companhia, informações essas que não podem ser recusadas”²⁶².

²⁶² Idem, Item 14, Sub-Itens 14.2, 14.2.1, 14.2.2 e 14.2.3.

E era este Comitê Técnico o órgão que, de fato, assegurava o controle da KWU sobre a NUCLEN. Embora no Contrato de Acionistas estivesse designado que o Comitê Técnico fosse limitado a atuar como um órgão consultivo (Sub-Item 14.2), seus poderes eram muito mais amplos.

O Comitê Técnico era composto por quatro representantes alemães da KWU e apenas um único representante da NUCLEBRÁS, que nomeava o Presidente do Comitê Técnico. Contudo, o Presidente do Comitê Técnico, nomeado pela empresa brasileira não tinha direito a voto, tendo a sua atuação naquele órgão restrita à posição de “observador”. É bem verdade que no Sub-Item 14.4, era afirmado que,

“14.4- A composição e o poder do comitê podem ser redefinidos periodicamente, em acordo com o aumento do número de pessoal brasileiro de nível superior em chefia de divisão e departamentos da companhia, e com capacidade atingida pelo pessoal brasileiro em consequência da transferência do processo de tecnologia”²⁶³.

Contudo, as disposições deste Sub-Item 14.4 eram praticamente anuladas pelo anterior, Sub-Item 14.3, que facultava ao Comitê Técnico na sua composição original (quatro representantes da KWU e um observador brasileiro sem direito de voto), o direito de aprovar ou rejeitar normas propostas para a admissão de membros no Comitê Técnico²⁶⁴.

O Sub-Item 14.5, por sua vez, definia que a Comissão Técnica tomaria as decisões por maioria de votos de todos os seus componentes (assim como era com a Diretoria Geral e com o Conselho Administrativo), contudo os membros que votavam no Comitê Técnico eram todos representantes da KWU, o que torna difícil a suposição de que todas as propostas não fossem aprovadas.

Portanto, o controle efetivo da NUCLEN caberia à KWU e não à NUCLEBRÁS, como poderia indicar uma simples análise na composição acionária, em que a empresa brasileira possui 75% e a alemã, apenas 25%, pois em caso de divergências de opiniões e propostas entre a NUCLEBRÁS e a KWU na Diretoria Geral e no Conselho Administrativo, a decisão final caberia ao Comitê Técnico, onde, conforme o Contrato de

²⁶³ Idem, Item 14, Sub-Item 14.4.

²⁶⁴ Idem, item 14, Sub-Item 14.3.

Acionistas, os membros com direito de voto só poderiam ser alemães e designados pela KWU. Logo, era a KWU que, de fato, detinha o controle sobre as decisões tomadas na NUCLEN, entre elas, o processo de transferência de tecnologia. Para se decidir, por exemplo, o orçamento financeiro da empresa, linhas mestras de elaboração financeira e demonstrações financeiras, tomada de empréstimos além dos limites orçamentários, política de pessoal, contratos de fornecimento de bens e serviços, exportação de serviços de engenharia e tecnologia, tudo isso, era, na verdade, decidido, em última instância, pela KWU.

A NUCLEP (NUCLEBRÁS EQUIPAMENTOS PESADOS S.A.), por sua vez, tinha a função de projetar, desenvolver, fabricar e vender os equipamentos pesados para as usinas nucleares. O capital acionário desta empresa era composto pela NUCLEBRÁS (75%) e por um consórcio europeu (25%), formado pela KWU (líder do consórcio), pela empresa austríaca VOEST ALPINE e pela GHH STERKRADE.

Pelo lado do consórcio europeu, a KWU forneceria a tecnologia adotada para a produção dos componentes pesados pela NUCLEP. Pelo lado brasileiro, as empresas nacionais do setor de mecânica pesada poderiam se habilitar como fornecedoras de equipamentos complementares, podendo ter participação acionária, com a NUCLEBRÁS reduzindo a sua parte na NUCLEP em até 51%.

Alguns meses após a assinatura do Acordo Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental, Paulo Nogueira Batista, em pronunciamento na Comissão de Minas e Energia do Senado Federal, no dia 09 de outubro de 1975, para explicar a execução dos projetos contidos naquele acordo, assim falava:

“A fábrica de reatores deverá entrar em operação em fins de 1978. O índice de nacionalização atingirá 100% na quarta usina do programa Brasil – Alemanha. A partir de 1980, portanto, o Brasil estará fabricando integralmente os reatores que utilizará em suas centrais nucleoeleétricas”²⁶⁵.

²⁶⁵ BATISTA, Paulo Nogueira. “A Política Nuclear do Brasil”. Pronunciamento Prestado Perante a Comissão de Minas e Energia do Senado Federal, 09 de outubro de 1975. *Apud* MIRROW, Kurt, Op. Cit., p. 117.

Contudo, assim como no caso da NUCLEN, a análise do Contrato de Acionistas entre a NUCLEBRÁS e o consórcio europeu liderado pela KWU indicava exatamente o contrário do que falava o Presidente da NUCLEBRÁS perante a Comissão do Senado Federal.

Um dos pontos mais importantes do Contrato de Acionista da NUCLEP era o que se referia ao compromisso assumido pelo Brasil quanto à compra de equipamentos da KWU. Pelo Item 12, para as primeiras quatro centrais nucleares do programa (ANGRA II, ANGRA III, ANGRA IV e ANGRA V), todo o equipamento importado deveria ser fornecido exclusivamente pela KWU, excluindo quaisquer alternativas de fornecimento estrangeiro. E, ainda, para o restante do programa (ANGRA VI, ANGRA VII, ANGRA VIII e ANGRA IX), a KWU teria a preferência para todo o equipamento que fosse comprado no exterior.

Além disso, Contrato de Acionistas discriminava, em detalhes, os índices de nacionalização a serem alcançados pelos diversos equipamentos utilizados na construção das oito usinas nucleares. Os índices variavam entre 30% (Usinas de ANGRA II e ANGRA III) e 70% (Usinas ANGRA VIII e ANGRA IX).

Ao analisarmos a TABELA 14, podemos perceber, à primeira vista, que a participação nacional poderia ser considerada significativa, tendo atingindo, em alguns itens, o índice de 100% (Estruturas Especiais de Aço; Ventilação e Ar-Condicionado e Pontes Rolantes) ou próximos a 100% (Equipamentos Elétricos com 85%; Trocadores de Calor com 80% e Tanques com 90%), já no fornecimento para as Usinas de ANGRA II e ANGRA III.

Contudo, a questão fundamental, aqui, é observar quais eram os equipamentos que poderiam ser fornecidos pela empresa nacional e quais eram os equipamentos fornecidos, em sua maior parte, pela KWU.

Se verificarmos, por exemplo, os itens considerados estratégicos, em termos de tecnologia nuclear, chegamos a conclusão de que a participação alemã (participação da KWU) era bastante significativa. Assim, segundo prevê o Contrato de Acionistas da NUCLEP, para as Usinas de ANGRA II e ANGRA III, todos os componentes pesados e os componentes especiais de reatores serão integralmente importados da KWU. Da mesma forma, a participação nacional no fornecimento de turboreatores e de válvulas está limitada

à 10%, sendo a KWU a fornecedora dos outros 90%. Índices ainda menores são destinados aos instrumentos de controle: apenas 5%. A empresa alemã exportaria os outros 95%. Gradativamente, a participação da indústria nacional deveria aumentar, contudo, mesmo para as Usinas ANGRA VIII e ANGRA IX (as duas últimas previstas pelo Acordo de Cooperação Nuclear), 50% do total de bombas e de válvulas e 70% dos turboreatores continuarão sendo exportados pela KWU.

TABELA 16: FORNECIMENTO DE EQUIPAMENTOS NACIONAIS PARA AS USINAS NUCLEARES (EM %)

FAMÍLIA DE COMPONENTES	Nº 2 + 3	Nº 4	Nº 5	Nº 7 + 6	Nº 8 + 9
Grupo Turboreator	10	15	20	25	30
Componentes Pesados	-	70	100	100	100
Componentes Elétricos	85	87	90	93	93
Tubulação	15	20	25	50	65
Instrumentos e Controle	5	10	60	60	90
Bombas	40	45	47	50	50
Estruturas Especiais de Aço	100	100	100	100	100
Trocadores de Calor	80	90	100	100	100
Ventilação e Ar-Condicionado	100	100	100	100	100
Componentes Especiais de Reatores	-	10	30	40	50
Pontes Rolantes	100	100	100	100	100
Válvulas	10	20	30	40	50
Diversos	70	75	80	85	90
Tanques	90	100	100	100	100
TOTAL	30	47	60	65	70

(FONTE: Quadro Constante do Acordo de Acionistas da NUCLEP. IN: ROSA, Luiz Pinguelli. *A política nuclear e o caminho das armas atômicas*. Rio de Janeiro: Editora J. Zahar, 1985, p. 38).

Em agosto de 1979, o *Jornal do Brasil* publicaria uma matéria denunciando um esquema de corrupção na NUCLEP²⁶⁶. Segundo a reportagem, a KWU integralizou a participação do consórcio europeu por ela liderado no capital da NUCLEP (que era de 25%), com equipamentos fornecidos à fábrica da empresa, em Itaguaí (RJ), a preços superfaturados. A matéria do *JB* ainda denunciou que,

“Em janeiro, uma grande indústria paulista do setor de bens de capital obteve, no mercado internacional, cotação de um preço de um torno vertical para perfuração em profundidade, 15% mais barata que o preço cobrado pelos alemães para o mesmo equipamentos”²⁶⁷

Foi, portanto, através da análise dos Contratos de Acionistas, nos casos da NUCLEN e da NUCLEP, as duas empresas principais responsáveis pelo processo de transferência de tecnologia, que podemos perceber que a reserva de mercado para as empresas alemãs do setor nuclear, em geral, e para a KRAFTWERK UNION (KWU), em particular, constituiu-se a essência do Acordo Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental, assinado em 27 de junho de 1975.

Longe de representar a tão propagada “independência econômico-tecnológico”, o *Negócio do Século* subordinou a economia brasileira aos interesses do capital privado alemão.

²⁶⁶ “KWU integralizou capital na NUCLEP com superfaturamento”. IN: *Jornal do Brasil*, 28/08/1979.

²⁶⁷ Idem.

CONCLUSÃO

As múltiplas questões que permearam o Acordo Nuclear Brasil – Alemanha têm sido amplamente discutidas pela comunidade científica, em geral, e pelos físicos, em particular, desde a sua assinatura, em 27 de junho de 1975, durante o Governo Geisel (1974-1979).

Esta discussão se coloca, basicamente, sob dois aspectos: o político-militar e o econômico-tecnológico. O que procuramos, ao longo deste trabalho, foi a análise deste segundo aspecto, mais especificamente, a problematização do Acordo Nuclear dentro do contexto da crise interna do mercado de reatores da Alemanha Ocidental. Diante disso, entendemos que, ao contrário de representar uma “independência econômica e tecnológica”, o Acordo Nuclear representou, na verdade, uma reserva de mercado para o fornecimento de tecnologia e equipamentos pela indústria nuclear alemã que, naquele momento, encontrava-se imersa em uma grave crise. Tal proposição fica clara quando passamos à análise do caso da NUCLEN (NUCLEBRÁS Engenharia S.A.), responsável pelo desenvolvimento dos serviços de engenharia do projeto básico, construção e montagem das usinas nucleares.

O capital privado, como podemos observar, desempenhou papel fundamental no desenvolvimento da indústria nuclear na Alemanha Ocidental. Desde que obteve a permissão para a retomada das pesquisas e do desenvolvimento no setor atômico, empresas como a SIEMES AG; AEG – TELEFUNKEN; DEMAG; BROWN – BOVERI MANNHEIM; BROWN – BOVERI KRUPP, em um primeiro momento e, KWU; BABCOCK BROWN – BOVERI REACTOR; INTERATOM, em um segundo momento, destacaram-se na produção de tecnologia nuclear.

O alto grau de desenvolvimento da indústria nuclear da Alemanha Ocidental se deu em íntima relação com os grandes centros de pesquisas, em que se destacavam o Centro de Pesquisas Nucleares de Karlsruhe e o Centro de Pesquisas Nucleares de Jülich. Estas instituições trabalhavam, principalmente, em projetos tecnológicos em estágios iniciais de desenvolvimento industrial.

Além disso, destaca-se a atuação da Comissão Atômica Alemã (DATK) que, embora fosse, oficialmente, um órgão de assessoria do Ministério das Questões Atômicas

(BMAT), era, de fato, quem definia as principais metas da política nuclear na Alemanha Ocidental. Na Comissão Atômica Alemã, como foi visto, estavam representados os interesses econômicos das maiores empresas alemães ligadas, direta ou indiretamente, ao desenvolvimento de tecnologia nuclear: dos vinte e sete membros de sua primeira composição (janeiro de 1956), quinze eram membros do setor privado (SIEMENS AG; DEMAG AG; MANNESMANN AG; RWE; METALLGESELLSCHAFT; DEUTSCH BANK AG, e outros); oito de centros de pesquisas e universidades; dois de sindicatos; dois do governo.

Entre as décadas de cinquenta e setenta, a Alemanha Ocidental desenvolveu quatro programas nucleares, cada qual com cinco anos de duração, que também contribuíram de forma substancial para o desenvolvimento da indústria nuclear alemã.

A indústria nuclear mundial caracteriza-se, de modo geral, pelo intensivo investimento de capital, pela utilização de tecnologia de ponta e pelo seu alto grau de internacionalização.

A indústria nuclear alemã, especificamente, como podemos observar no segundo capítulo, teve a sua fase de ascensão econômica nas décadas de cinquenta e sessenta, onde o processo de *concentração de capital* se realizou amplamente. Nestas duas décadas, ocorreu uma forte expansão do mercado interno de reatores, impulsionada pelo “milagre econômico” alemão e pela estabilidade da moeda (DM), onde as empresas do setor de tecnologia nuclear puderam, não somente acumular capital, como também ampliar, substancialmente, as suas escalas de produção.

É nesta fase de ascensão da economia que, como já destacamos, desenvolveram-se os principais grupos alemães do setor nuclear, como a SIEMENS AG; AEG – TELEFUNKEN; BROWN BOVERI – MANNHEIM; BROWN – BOVERI KRUPP; INTERATOM. Grupos estes que, ao longo dos anos, viriam a se constituir no núcleo da fina flor da indústria alemã de tecnologia nuclear.

A partir da década de setenta, contudo, a indústria nuclear dos países que adotaram esta tecnologia como forma de produção de energia, passariam por uma crise internacional que atingiria o setor. E era na Alemanha, país que realiza o maior investimento *per capita* do mundo no desenvolvimento do setor nuclear que, conseqüentemente, a crise se mostraria mais intensa. Entre os inúmeros fatores que provocaram esta crise na indústria nuclear

alemã, podemos enumerar: queda na taxa de consumo de eletricidade; incidentes e paralisações na construção das usinas nucleares; pressão da sociedade civil contra o uso da energia nuclear; pressões inflacionárias (gerando um aumento excessivo no custo de produção das usinas nucleares); efeitos da chamada “crise do urânio”, de 1974, quando a Comissão de Energia Atômica dos EUA determinou a suspensão das encomendas de urânio enriquecido para o exterior.

Todos estes fatores conjugados contribuíram, sobremaneira, para o início de um período de depressão econômica para o setor industrial de tecnologia nuclear na Alemanha Ocidental naquele início de década de setenta.

A partir de então, podemos observar dois processos que se deram na indústria nuclear alemã, ao mesmo tempo, *resultado* e *tentativa* de superação da crise: processo de *centralização de capital* e expansão para o mercado externo.

A crise levaria a um acelerado e intenso processo de *centralização de capital* na indústria nuclear alemã. Nesta fase de depressão, ocorre uma retração do mercado, gerando a redução de encomendas para a construção de novas usinas. As empresas, então, operam muito abaixo de sua capacidade instalada e os lucros decaem. Com isso, inicia-se um intenso processo de concorrência entre as empresas dentro de um mercado reduzido em função da crise. A partir daí, aquelas empresas que acumularam (concentraram) mais capitais na fase anterior (fase de ascensão econômica), nas décadas de cinquenta e sessenta, avançam no sentido de associação ou incorporação das empresas de capital menor.

O processo de *centralização de capital* na indústria nuclear à formação de grandes empresas, como os processos de associação que resultaram na criação da KRAFTWERK UNION (resultado da associação entre a SIEMENS e a AEG – TELEFUNKEN, em 1969) e a BABCOCK BROWN BOVERI REACTOR (resultado da associação entre a BROWN – BOVERI MANNHEIM e a empresa norte-americana BABCOCK & WILCOX COMPANY), além dos processos de incorporação de empresas menores pelas grandes empresas, como a compra da INTERATOM e suas filiais, a HBR e a GHT, pela SIEMENS que, por sua vez, passaria estas empresas para a administração da KWU. Este processo de centralização ficou mais claro com a comparação entre as listas publicadas pela Revista *Nuclear Engeniering International* para os anos de 1968 e 1973, onde podemos melhor perceber a monopolização do mercado alemão, onde detinha 75% de participação. Desta

forma, a KWU seria, praticamente, a única detentora da produção de tecnologia nuclear da Alemanha e de seus negócios no exterior.

Em um segundo momento, em meados da década de setenta, dá-se a entrada da indústria nuclear alemã no mercado externo como exportadora de reatores, já com seu capital altamente centralizado. Aproveitando-se do êxito da construção do reator de Atucha I (Argentina), pela SIEMENS, técnicos da KWU visitaram uma série de países do Terceiro Mundo.

É dentro deste contexto de crise do mercado interno de reatores da Alemanha Ocidental que se insere o Acordo de Cooperação Nuclear de 1975, em que a KWU, a empresa que detinha o controle no mercado alemão de tecnologia nuclear, seria a grande beneficiada.

Foi então na crescente dificuldade de ampliar o mercado interno de reatores, a partir da crise do início da década de setenta, que o acordo teuto-brasileiro veio a se constituir como uma “salvação” para a indústria alemã. Pelo *Negócio do Século*, planejou-se a ampliação da participação nuclear na produção de energia no Brasil, com a construção de oito usinas de 1.300 MWe de potência até 1990, e, principalmente, a implementação de uma indústria nuclear nacional. Como podemos constatar na análise feita no terceiro capítulo, estes, de fato, não se concretizaram e, mais ainda, nunca poderiam se concretizar.

O primeiro, a construção de oito usinas nucleares, para além de sua megalomania, estruturou-se em uma sucessão de erros, atrasos e escândalos que, por não ser objeto mais direto deste trabalho, não detivemos maior atenção. Apenas mencionamos, em determinado momento do terceiro capítulo, o método utilizado para enriquecimento de urânio oferecido pelos alemães após a recusa da Holanda em relação ao método de ultracentrifugação, o *jet-nozzle*, tecnologia ainda em fase experimental e que até o momento da assinatura do Acordo Nuclear não havia enriquecido sequer um grama de urânio em escala comercial.

Com relação ao segundo, a instalação de uma indústria nuclear nacional esta jamais seria possível, pois o Acordo Nuclear, como procuramos defender aqui neste trabalho, constituiu-se, de fato, em uma reserva de mercado para o fornecimento de tecnologia e equipamentos pela indústria nuclear alemã. O estudo dos casos da NUCLEN (NUCLEBRÁS ENGENHARIA S.A.) e da NUCLEP (NUCLEBRÁS EQUIPAMENTOS PESADOS S.A.) foi onde procuramos comprovar nossa hipótese.

De todas as empresas criadas sob a forma de *joint-ventures*, a NUCLEN e a NUCLEP, era as principais responsáveis pela base do Acordo Nuclear: o processo de transferência de tecnologia. A NUCLEN era a responsável pelo desenvolvimento dos serviços de engenharia do projeto básico, construção e montagem das usinas nucleares. A composição do capital da empresa era, assim, definida: NUCLEBRÁS (75%) e KWU (25%). Por sua vez, a NUCLEP era a responsável pelo projeto, desenvolvimento, fabricação e venda dos equipamentos pesados para as usinas nucleares. O capital acionário desta empresa era composto pela NUCLEBRÁS (75%) e por um consórcio europeu (25%), formado pela KWU (líder do consórcio), pela empresa austríaca VOEST ALPINE e pela GHH STERKRADE.

O Contrato de Acionistas entre a NUCLEBRÁS e a KWU, classificado de “sigiloso”, revelava que, não obstante a predominância da NUCLEBRÁS no capital acionário da NUCLEN, era KWU, pelos termos daquele contrato, que, de fato, tinha o controle sobre as decisões tomadas pela empresa subsidiária.

A NUCLEN possuía uma Diretoria Geral composta por cinco membros. O Presidente da Diretoria Geral, assim como em todas as outras empresas subsidiárias, o Presidente da NUCLEBRÁS, Paulo Nogueira Batista. Este por sua vez, indicava o Superintendente e o Diretor Industrial, que eram brasileiros. Os outros dois membros, o Diretor Técnico e o Diretor Comercial eram alemães, nomeados pela KWU. Muito embora a NUCLEBRÁS obtivesse a maioria na Diretoria Geral da NUCLEN, as duas Diretorias mais importantes, a saber, a Diretoria Técnica e a Diretoria Comercial, pertenciam à KWU.

Quando não houvesse unanimidade nas decisões tomadas pela Diretoria Geral, teria que ser ouvido o Conselho Administrativo. Assim, como na Diretoria Geral, a NUCLEBRÁS tinha maioria no Conselho Administrativo, nomeando três representantes e a KWU, apenas dois. Porém, assim como as decisões da Diretoria Geral, as decisões do Conselho Administrativo também teriam que ser tomadas por unanimidade. Em suma: mesmo tendo a NUCLEBRÁS a maioria nos dois órgãos, Diretoria Geral e Conselho Administrativo, o fato de as decisões terem de ser tomadas por unanimidade, acabava com qualquer sobreposição dos interesses da empresa brasileira as mais importantes decisões tomadas na NUCLEN.

As decisões eram, então, tomadas por uma terceira instância: o Comitê Técnico. E era este que, de fato, assegurava o controle da KWU sobre a NUCLEN. E sua composição era bastante peculiar: quatro representantes alemães e a NUCLEBRÁS, que nomeava o Presidente do Comitê Técnico. Contudo, o Presidente do Comitê Técnico, único representante brasileiro naquele órgão, surpreendentemente, não tinha direito a voto, posicionando-se apenas como um “observador”.

O Comitê Técnico, portanto, cujas decisões eram tomadas exclusivamente por representantes da KWU, sempre tinha a última palavra em todas as decisões de caráter técnico da NUCLEN, prevalecendo sua posição sobre os demais órgãos (Diretoria Geral e Conselho Administrativo).

O caso da NUCLEN também revelava a predominância dos interesses da KWU. Um dos principais pontos estabelecido pelo Contrato de Acionista entre a NUCLEBRÁS e o consórcio europeu (liderado pela KWU) era o que se referia ao compromisso assumido pelo Brasil quanto à compra de equipamentos da empresa alemã de tecnologia nuclear. Em um de seus artigos era estabelecido que, para as quatro primeiras centrais nucleares do programa (ANGRA II – ANGRA V), todo o equipamento importado seria fornecido exclusivamente pela KWU e que, para o restante do programa, deveria ser dada, em condições similares, preferência para a KWU para todo o equipamento importado. Embora o acordo discriminasse detalhadamente os índices de nacionalização dos diversos equipamentos, a grande questão neste sentido era quais os equipamentos seriam de fornecimento nacional e quais seriam de fornecimento estrangeiro (alemão). E, como vimos pudemos observar, a maioria dos equipamentos considerados “estratégicos” seriam justamente aqueles que seriam fornecidos pela KWU, e não pela indústria nacional.

Enfim, ao estudarmos o caso da NUCLEN e da NUCLEP, percebemos, claramente, as condições impostas pela indústria nuclear alemã, especialmente pela KWU, para a participação na execução do amplo Acordo de Cooperação Nuclear Brasil – Alemanha Ocidental: a reserva de mercado para sua tecnologia e equipamentos. Foram estas as condições aceitas pelo Brasil. Não houve, portanto, a tão sonhada independência econômica e tecnológica propagada pelos defensores do Acordo Nuclear. De fato, este foi, realmente, um *Negócio do Século*. Ou melhor, *das Geschäft des Jahrhundert*.

ANEXO

**ACORDO ENTRE O GOVERNO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO
BRASIL E O GOVERNO DA REPÚBLICA FEDERAL DA
ALEMANHA SOBRE COOPERAÇÃO NO CAMPO DOS USOS
PACÍFICOS DA ENERGIA NUCLEAR**
O Governo da República Federativa do Brasil
e
O Governo da República Federal da Alemanha

TENDO POR BASE as relações amistosas existentes entre ambos os seus países e dispostos a aprofundá-las ainda mais,

TENDO EM VISTA e DANDO PROSSEGUIMENTO ao ACORDO SOBRE COOPERAÇÃO NOS SETORES DA PESQUISA CIENTÍFICA E DO DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, concluído entre as Partes Contratantes a 09 de 1969,

CONSIDERANDO o ACORDO DE COOPERAÇÃO SOBRE AS UTILIZAÇÕES PACÍFICAS DA ENERGIA ATÔMICA ENTRE O GOVERNO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL E A COMUNIDADE EUROPÉIA DE ENERGIA ATÔMICA, de 9 de junho de 1961,

CONSIDERANDO os progressos alcançados no âmbito da cooperação científica entre os seus países, particularmente, no campo dos usos pacíficos de energia nuclear,

CONVICTOS de que os êxitos já alcançados na cooperação científica entre os seus países no campo dos usos pacíficos da energia nuclear criam condições propícias para uma cooperação industrial nesse setor,

CÔNSCIOS de que semelhante cooperação será de proveito econômico e científico para as duas Partes Contratantes,

TENDO EM VISTA as diretrizes para a cooperação industrial entre a República Federativa do Brasil e a República Federal da Alemanha no campo dos usos pacíficos da energia nuclear, de 3 de outubro de 1974,

CONVIERAM no seguinte:

Artigo I

(1) Dentro do quadro do presente Acordo, as Partes Contratantes fomentarão a cooperação entre instituições de pesquisa científica e tecnológica e empresas dos dois países abrangendo o seguinte:

Prospecção, extração e processamento de minérios de urânio; bem como produção de compostos de urânio;

Produção de reatores nucleares e de outras instalações nucleares, bem como de seus componentes;

Enriquecimento de urânio e serviços de enriquecimento;

Produção de elementos combustíveis e reprocessamento de combustíveis irradiados.

(2) A cooperação acima referida abrange o intercâmbio das informações tecnológicas necessárias.

(3) Tendo em vista a importância que o financiamento, inclusive a concessão de créditos, tem para a cooperação acima referida, as Partes Contratantes esforçar-se-ão para que, no quadro das disposições vigentes nos dois países, as operações de financiamento e crédito sejam realizadas nas melhores condições possíveis.

Artigo II

As Partes Contratantes declaram-se partidárias do princípio da não proliferação de armas nucleares.

Artigo III

(1) A pedido de um exportador, cada uma das Partes Contratantes concederá, no âmbito das respectivas disposições legais em vigor, autorizações de exportação para o fornecimento de material fértil e físsil especial, de equipamentos e de materiais destinados ou preparados para a produção, utilização ou processamento de material físsil especial, bem como para a transmissão das respectivas informações tecnológicas, para o território da outra Parte Contratante.

(2) Tal fornecimento ou transmissão pressupõe que, em relação à Parte Contratante importadora, tenha sido concluído um acordo sobre salvaguardas com a Agência Internacional de Energia Atômica, assegurando que esses materiais, equipamentos e instalações nucleares e o material fértil e físsil especial nelas produzido, processado ou utilizado, bem como as respectivas informações tecnológicas, não sejam usados para armas nucleares ou outros explosivos nucleares.

Artigo IV

(1) Os minerais, equipamentos e instalações nucleares exportados, em como as respectivas informações tecnológicas transmitidas, do território de uma Parte Contratante, poderão ser exportados, reexportados ou transmitidas do território das Partes Contratantes para terceiros países não detentores de armas nucleares a 1º de janeiro de 1967, só quando, com relação ao país importador, tiver sido concluído um acordo sobre salvaguardas tal como previsto no artigo 3.

(2) Os materiais, equipamentos e instalações nucleares sensíveis exportados, bem como as respectivas informações lógicas transmitidas, do território de uma Parte Contratante para o território da outra só poderão ser exportados, reexportados ou transmitidos para terceiros países com o consentimento da Parte Contratante fornecedora.

(3) São materiais, equipamentos e instalações nucleares sensíveis:

- a) Urânio enriquecido com urânio 235 acima de vinte por cento (20%), urânio 233 e plutônio, exceto quantidades diminutas desses materiais, necessárias, por exemplo para fins de laboratório;
- b) Usinas de produção de elementos combustíveis, quando utilizadas para a produção de elementos combustíveis que contenham material referido na alínea a);
- c) Usinas de reprocessamento de elementos combustíveis irradiados;
- d) Usinas de enriquecimento de urânio.

Artigo V

(1) Cada Parte Contratante tomará as providências necessárias para garantir a proteção física dos materiais, equipamentos e instalações nucleares no seu território, bem como no caso de transporte dos mesmos entre os territórios das Partes Contratantes e para terceiros países.

(2) Essas providências deverão ser de tal natureza que, na medida do possível, evitem danos, acidentes, furtos, sabotagens, roubos, desvios, prejuízos, trocas e outros riscos.

(3) As Partes Contratantes entender-se-ão sobre as providências adequadas para os fins acima.

Artigo VI

A Comissão Mista instituída pelo Acordo sobre Cooperação nos Setores de Pesquisa Científica e do Desenvolvimento Tecnológico levará devidamente em conta as atividades previstas no quadro do presente Acordo e fará, quando for o caso, propostas relativas ao prosseguimento de sua implementação.

Artigo VII

A pedido de uma delas, as Partes Contratantes entrarão em consultas sobre a implementação do presente Acordo e, quando for o caso, em negociações para sua revisão.

Artigo VIII

(1) As Partes Contratantes empenhar-se-ão para solucionar divergências sobre a interpretação do presente Acordo por via diplomática.

(2) Quando as divergências não puderem ser solucionadas da maneira acima, adotar-se-á processo de arbitragem previsto no artigo 10 do Acordo sobre a Entrada de navios

Nucleares em Águas Territoriais Brasileiras e sua Estada em Portos Brasileiros, concluído entre as Partes Contratantes em 7 de junho de 1972.

Artigo IX

As obrigações da República Federal da Alemanha decorrentes dos tratados que instituíram a Comunidade Econômica Européia e a Comunidade Européia de Energia Atômica não serão afetadas pelo presente Acordo.

Artigo X

O presente Acordo aplicar-se -á também ao "Land" Berlim, desde que o Governo da República Federal da Alemanha não apresente declaração em contrário ao Governo da República Federativa do Brasil até três meses após a entrada em vigor do presente Acordo.

Artigo XI

- (1) O presente Acordo entrará em vigor, por troca de notas, tão cedo quanto possível.
- (2) A vigência do presente Acordo será de quinze anos, contados a partir do dia fixado nas notas trocadas conforme o item (1) acima e, prorrogar-se-á tacitamente por períodos de cinco anos, desde que não seja denunciado por uma das Partes Contratantes pelo menos doze meses antes de sua expiração.
- (3) As medidas de salvaguardas e de proteção física, necessárias em decorrência do presente Acordo, não serão afastados pela expiração do mesmo.

GLOSSÁRIO NUCLEAR

AEC (Atomic Energy Commission): Comissão de Energia Atômica dos EUA.

AIEA: Agência Internacional de Energia Atômica. Com sede em Viena (Áustria), seu objetivo principal é a promoção da utilização da energia nuclear com fins pacíficos e civis.

ÁGUA LEVE (H₂O): Água comum. Nomenclatura utilizada para a diferenciação da Água Pesada (D₂O). A água leve, nos reatores nucleares, encontra aplicação como refrigerante e moderador.

ÁGUA PESADA (D₂O): Água que contém uma proporção significativamente maior de átomos de hidrogênio pesado (deutério) em relação aos átomos de hidrogênio comum. A água pesada é utilizada como moderador em alguns reatores graças à sua eficácia na redução da energia de nêutrons e também à sua baixa seção de choque de absorção de nêutrons.

BWR (Boiling Water Reactor): Reator a Água Fervente.

CANDU (Canadian Deuterium-Uranium Reactor): Linha de reatores de origem canadense, com refrigerados e/ou moderados a água pesada. Utilizam tubos de pressão, sendo o seu combustível, o urânio natural.

CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear): Órgão subordinado ao Ministério das Minas e Energia, criado em 1956, responsável pela política nuclear no Brasil.

CICLO DO COMBUSTÍVEL NUCLEAR: Conjunto de etapas do processo industrial que transforma o mineral urânio, desde quando ele é encontrado na natureza até a sua utilização como combustível, dentro de uma usina nuclear.

ELEMENTO COMBUSTÍVEL: Conjunto de barras combustíveis mantidas unidas por espaçadores e formando um feixe que é introduzido individualmente no reator nuclear. O núcleo do reator é formado por um grupo de elementos combustíveis.

Elemento Combustível	Angra 1	Angra 2
quantidade	121	193
varetas	28.435	45.548
pastilhas	10,5 milhões	17,5 milhões
comprimento	4,00m	5,00m
peso - urânio	411 kg	543 kg
peso - total	600 kg	840 kg

ENRIQUECIMENTO ISOTÓPICO: Processo pelo qual a abundância relativa de isótopos de um dado elemento é alterada, produzindo um produto do mesmo elemento enriquecido num determinado isótopo e empobrecido em outros ou outros. Exemplo: enriquecimento do urânio natural (U-238) no isótopo U-235.

EURATOM (European Atomic Energy Community): Comunidade cujos membros são Bélgica, França, República Federal da Alemanha, Itália, Luxemburgo e Holanda, a qual se destina a promover e facilitar a pesquisa nuclear nos Estados-membros, o desenvolvimento de trocas comerciais com outros países e a criação de condições necessárias para o rápido estabelecimento da indústria nuclear. Foi criada pelo Tratado de Roma, em março de 1957, e tem sede em Bruxelas, na Bélgica.

FISSÃO: Divisão de núcleo pesado em duas partes aproximadamente iguais (que são núcleos de elementos mais leves), acompanhada de liberação de uma quantidade de energia relativamente grande, e geralmente um ou mais nêutrons. A fissão pode ocorrer de maneira espontânea, mas é usualmente causada pela absorção nuclear de raios gama, nêutrons ou outras partículas.

FUSÃO: Formação de um núcleo mais pesado a partir de dois núcleos mais leves (por exemplo, isótopos do hidrogênio), acompanhada da liberação de energia (como na bomba de hidrogênio).

GERADOR DE VAPOR: Trocador de calor que transfere calor de um fluido (líquido ou gás) para a água, produzindo vapor. Utilizado em reatores nucleares do tipo pressurizado em que o fluido refrigerante do reator passa no circuito primário do gerador de vapor. O vapor produzido vai à turbina.

GRAFITE: Forma cristalina de carbono, usada quando pura, como moderador em alguns reatores nucleares, em virtude do seu baixo número atômico e pequena seção de choque de absorção de nêutrons.

IAEA (International Atomic Energy Agency): Agência Internacional de Energia Atômica.

JATO CENTRÍFUDO (processo *jet-nozzle*): Processo de enriquecimento de urânio desenvolvido pela Alemanha Ocidental que, quando da assinatura do Acordo Nuclear, ainda não tinha a sua capacidade de produção e utilização comercial comprovada. O processo de *jet-nozzle* consiste, basicamente, no seguinte: para separar o U-235 (utilizado na reação nuclear) do U-238 (não utilizado na reação nuclear), o urânio é gaseificado, fluoretado e misturado com hidrogênio, sob enormes pressões. Esse gás é bombeado entre paredes longas, num corredor estreito, e choca-se contra uma parede curva. O U-238, mais pesado, vai para a parte externa da camada de gás; o U-235, mais leve, fica na parte interna. A separação ocorre quando o gás passa por lâminas iguais, com tolerância de meio décimo-milésimo de polegada. Era um processo bastante caro: gastava o dobro de energia do processo norte-americano de difusão gasosa e vinte vezes a do processo de ultracentrifugação.

KWU: Kraftwerk Union. Fabricante alemão de reatores nucleares, resultado da união da AEG – Telefunken com a Siemens AG, em 1970. A partir de 1976 passou a pertencer integralmente à Siemens AG.

LMFBR (Liquid Metal Fast Breeder Reactor): Linha de reatores rápidos regeneradores refrigerados a metal líquido.

MATERIAL FÉRTIL: Material não fissionável por nêutrons térmicos, mas que pode ser convertido num material físsil pela irradiação num reator. Existem, basicamente, dois materiais férteis: o U-238 e o tório-232. Quando esses materiais férteis capturam nêutrons, são parcialmente convertidos em físseis, respectivamente Plutônio - 239 e Urânio - 233.

MODERADOR: Material de baixo peso atômico como a água ordinária, a água pesada ou a grafite, utilizados no reator para diminuir a alta velocidade dos nêutrons, aumentando então a probabilidade de esses nêutrons provocarem a fissão.

NÚCLEO DO REATOR: Porção central de um reator nuclear, contendo os elementos combustíveis e usualmente o moderador, mas não o refletor.

REAÇÃO NUCLEAR: Reação produzindo mudança num núcleo atômico, tal como fissão, fusão captura de nêutrons, decaimento radioativo. O termo serve para distingui-la de uma reação química que está limitada a mudanças na estrutura dos elétrons que envolvem o núcleo.

REATOR NUCLEAR: Dispositivo no qual uma reação nuclear em cadeia de fissão é iniciada, mantida e controlada. Seu componente essencial é o núcleo que contém combustível físsil. Ele tem usualmente um moderador, um refletor, blindagem, refrigerante e mecanismos de controle. Os reatores nucleares, comercialmente, são caracterizados, basicamente, por três elementos: tipo do combustível; tipo do refrigerante e tipo do moderador. Os reatores de água leve (LWR – *Light Water Reactors*) são os reatores mais difundidos, sendo refrigerados e moderados a água leve (água comum) e usam urânio

enriquecido como combustível. Sua tecnologia foi pesquisada, principalmente, nos EUA e na URSS. Existem dois tipos de reatores moderados a água leve: o PWR (*Pressurized Water Reactor*) e o BWR (*Boiling Water Reactor*). Em linhas gerais, a diferença entre os dois consiste em que, no primeiro, a água de refrigeração circula a alta pressão (da ordem de 150 atmosferas) no núcleo do reator, impedindo a sua ebulição, e o vapor é produzido num circuito intermediário; no segundo, a pressão a que a água é submetida é menor (da ordem de 70 atmosferas), ocorrendo a ebulição da água e conseqüente formação de vapor no interior do vaso que contém o núcleo do reator. O reator do tipo PWR era produzido com tecnologia da empresa norte-americana WESTINGHOUSE ELETRIC, e foi o tipo de reator adotado pelo Programa Nuclear Brasileiro. O reator do tipo BWR era desenvolvido pela também empresa norte-americana GENERAL ELETRIC. Outro tipo de reator com tecnologia desenvolvida é o de água pesada (HWR – *Heavy Water Reactor*), com tubo de pressão, conhecido como CANDU, que seu urânio natural como combustível e é refrigerado a água pesada. A tecnologia deste tipo de reator foi desenvolvida no Canadá.

REATOR DE PESQUISA: Reator basicamente projetado para fornecer nêutrons ou outra radiação ionizante para fins experimentais. Pode ser utilizado para treinamento, testes de material e produção de radioisótopos.

REATOR DE POTÊNCIA: Reator projetado para produzir potência útil como distinção dos reatores destinados à pesquisa, ou na produção de radiação ou de materiais físséis.

REATOR RÁPIDO REGENERADOR: Reator que opera com nêutrons rápidos e produz mais material físsil do que o por ele consumido.

REATOR REGENERADOR: Reator que produz e consome material físsil, mas sua produção é maior que o consumo. O novo material físsil é criado pela captura dos nêutrons de fissão pelo material fértil. O processo é conhecido como regeneração.

REPROCESSAMENTO DO COMBUSTÍVEL: Processamento do combustível nuclear usado (irradiado) para recuperar o material físsil não-utilizado.

SALVAGUARDAS: Conjunto de medidas destinadas à proteção e ao controle de material nuclear especial, com o objetivo de evitar seus desvio dos fins permitidos em lei ou tratado.

SGHWR (Steam Generating Heavy Water Reactor): Reator desenvolvido pela Inglaterra, do tipo água fervente, utiliza urânio enriquecido como combustível, água leve para refrigeração e água pesada como moderador. Possui calandria e tubos de pressão.

TERRAS RARAS: Grupo de quinze elementos metálicos quimicamente similares, compreendendo os elementos n^o 57 a 71 da tabela periódica dos elementos. Também conhecido como série lantanídeo.

TÓRIO (Th): Elemento ligeiramente radioativo, com número atômico 90 e peso atômico de aproximadamente 232. O tório é encontrado em quantidades pequenas na maioria das rochas e solos, onde é aproximadamente três vezes mais abundante do que o urânio.

TUBOS DE PRESSÃO: Tubos dos reatores CANDU e SGHWR que contêm os elementos combustíveis e o refrigerante. Os tubos de pressão atravessam a calandria que contém o moderador. O refrigerante nos tubos está numa pressão elevada, enquanto o moderador na calandria está numa pressão pouco acima da atmosférica.

URÂNIO (U): Elemento radioativo com número atômico 92 e peso atômico aproximado de 238 como encontrado na natureza. Os dois isótopos principais são: U-235 (0,7% do urânio natural), que é físsil, e o U-238 (99,3% do urânio natural), que é fértil. O urânio natural ainda contém uma pequena quantidade de U-234. É o material básico da energia nuclear. O U-235 é o único isótopo físsil natural. Existem ainda outros isótopos físsis como o U-233, obtido pela transmutação do Th-232.

VASO DE PRESSÃO: Envoltório do núcleo com paredes espessas, utilizando na maioria dos reatores nucleares; normalmente contém ainda o moderador, refletor, blindagem térmica e barras de controle.

ARQUIVOS E BIBLIOTECAS PESQUISADAS

ARQUIVOS

1- Centro de Pesquisa em História Contemporânea do Brasil (CEPDOC):

Arquivo Paulo Nogueira Batista

Arquivo Antônio Azeredo da Silveira

Arquivo Ernesto Geisel

BIBLIOTECAS

1- Biblioteca Nacional

2- Biblioteca da CNEN

3- Biblioteca da ELETROBRÁS

4- Biblioteca da PUC-RJ

5- Biblioteca da UFF

DOCUMENTOS E FONTES

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. *Panorama Alemão*. Rio de Janeiro: Departamento de Planejamento e Coordenação da Comissão Nacional de Energia Nuclear, 1976.

ELETROBRÁS S.A. *Plano de Atendimento aos Requisitos de Energia Elétrica das Regiões Sul e Sudeste até 1990*. Rio de Janeiro, 1974.

EMBAIXADA DO BRASIL EM BONN. *A Energia Nuclear na República Federal da Alemanha*, 1970.

EMBAIXADA DO BRASIL EM BONN. *Informações de Caráter Geral sobre a Conjuntura Política e Econômica da república Federal da Alemanha e de sua Relação com o Brasil*, 1975.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Acordo Entre o Governo da República Federativa do Brasil e do Governo da República Federal da Alemanha Sobre Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear*.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Protocolo de Instrumentos Entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo da República Federal da Alemanha Sobre a Implantação do Acordo de Cooperação no Campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear*.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Discurso do Ministro Genscher no Almoço Oferecido ao Ministro Azeredo da Silveira*. Diário do Congresso Nacional, Seção II de 28/06/1975.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *Relatório da Comissão de Relações Exteriores sobre o Projeto de Decreto Legislativo nº 25 que Aprova o Texto do Acordo Sobre Cooperação nos campo dos Usos Pacíficos da Energia Nuclear, assinado entre a RFA e o Brasil, em Bonn, em 27 de junho de 1975*.

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. *O Programa Nuclear Brasileiro*. Brasília, 1977.

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, Ana Maria Ribeiro de. *Físicos, mésons e política: a dinâmica da ciência na sociedade*. São Paulo: HUCITE, 1999.

_____. *A opção nuclear. 50 anos rumo à autonomia*. Rio de Janeiro, MAST.

_____. Quando a energia nuclear entra na agenda da política brasileira. Trabalho apresentado no Primeiro Congresso Latino-americano de História Econômica. Montevideú, 2007,

BANDEIRA, Moniz (1989). *Brasil-Estados Unidos. A rivalidade emergente*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira.

BURN, Duncan. *Nuclear Power and the Energy Crisis: politics and atomic industry*. London: Trade Policy Research Centre, London, 1978.

CARDOSO, Fernando Henrique. “Estatização e Autoritarismo Esclarecido: tendências e limites”. IN: *Estudos CEBRAP*, nº 15, janeiro-março, 1976..

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR. *Átomos pela Paz*. Rio de Janeiro, 1959.

CONANT, Melvin e GOLD, Fern Racine. *A Geopolítica Energética*. Rio de Janeiro: Atlântida, 1981.

COSSERON, Serge. *Alemanha: da divisão à reunificação*. São Paulo: Ática, 1995.

DAMY, Marcelo. “O Acordo Nuclear”. IN: *Movimento*, 14 de julho de 1975.

DE BIASI, Renato. *A Energia Nuclear no Brasil*. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1979.

DREIFUSS, René Armand. *1964: A Conquista do Estado (ação política, poder e golpe de classe)*. Petrópolis: Vozes, 1981.

EKLUND, Sigvard. *Internationale Aspekte*. DatF, 1978.

FERREIRA JUNIOR, Evaristo Santiago. *A Internacionalização da Indústria Nuclear: Estado e Capital em Relações Atômicas*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Nuclear e Planejamento Energético, UFRJ, 1986,

FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. *Glossário Nuclear*. Rio de Janeiro, 1980.

FURTADO, André. “A Crise Energética Mundial e o Brasil”. IN: *Novos Estudos CEBRAP*, nº 11, janeiro de 1985.

FURTADO, Celso. *A Hegemonia dos Estados Unidos e o Subdesenvolvimento da América Latina*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1973.

GALL, Norman. Átomos para o Brasil. IN: CARVALHO, Getúlio (Organizador). *As Multinacionais: os limites da soberania*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1980.

GALVAN, Cesare Guiseppe. *Expansão Nuclear Alemã: Estado, Capital e Mercado Mundial*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1988.

GÁSPARI, Élio. *A Ditadura Derrotada*. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2003.

_____. *A Ditadura Encurralada*. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2003.

GIROTTI, Carlos Alberto. *Estado Nuclear no Brasil*. São Paulo: Editora Brasiliense, 1984,

GOLDEMBER, José. *Energia Nuclear no Brasil: as origens das decisões*. São Paulo: HUCITEC, 1978.

_____. “O Brasil e a Energia Nuclear”. IN: *Ciência e Cultura*. Vol. 25, nº 9, 1973.

_____. “O Acordo Nuclear”. IN: *Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Física*. Instituto de Física da USP, 1975.

GRAMSCI, Antonio. *Maquiavel, A Política e o Estado Moderno*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1984.

_____. *Concepção Dialética da História*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1966.

GUILHERME, Olympio. *O Brasil e a Era Atômica*. Rio de Janeiro: Editora Vitória, 1957.

HOBBSBAWM, Eric (1995). *A era dos extremos. O breve século XX: 1914-1991*. São Paulo, Companhia das Letras.

IANNI, Octávio. *A Ditadura do Grande Capital*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1981.

KOELZER, W. *Lexikon zer Kernenergie*. Karlsruhe: Kernforschunszentrum, 1984,

LOPES, José Leite. *Ciência e Desenvolvimento*. São Paulo: Edições Tempo Brasileiro, 1964.

LEITE LOPES, José. *Ciência e Libertação*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

LOWRANCE, William W. Futuros Nucleares à Venda: questões suscitadas pelo Acordo Nuclear Brasil – Alemanha. IN: CHAYES, Abram e LEWIS, W. Bennet (Organizadores). *O Ciclo do Combustível Nuclear*. Rio de Janeiro: Atlântida, 1978.

MANTEGA, Guido. “Expansão e Crise na Economia Brasileira: o papel do capital estrangeiro”. IN: *Cadernos CEBRAP*, nº 28, 1977.

MARQUES, Paulo Queiroz. *Sofismas nucleares: o jogo das trapaças na política nuclear do país*. São Paulo: HUCITEC, 1992.

MARTINS, Carlos Estevam. ‘A evolução da política externa brasileira na década 1964/1974’. IN: *Estudos CEBRAP*, nº 12, 1975.

MARX, KARL. *O Capital*. São Paulo: Nova Cultural, Volume II, 1985.

MIROW, Kurt Rudolf. *A Loucura Nuclear: enganos do Acordo Nuclear Brasil – Alemanha*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979.

_____. *A Ditadura dos Cartéis*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1977.

MORAES MOREL, Regina Lúcia. *Ciência e Estado - A Política Científica no Brasil*. São Paulo: T. A. Queiroz, 1979, p. 40.

REIS FILHO, Daniel Aarão; FERREIRA, Jorge e ZENHA, Celeste (orgs.). *O Século XX: o Tempo das Crises*. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 2003, pp. 191-192.

REPÚBLICA FEDERAL DA ALEMANHA. *Perfil da Alemanha*. Frankfurt: Societäts-Verlag, 2000.

ROSA, Luiz Pinguelli. *A política nuclear e o caminho das armas atômicas*. Rio de Janeiro: Editora J. Zahar, 1985.

_____. (Organizador). *Impactos de grandes projetos hidrelétricos e nucleares*. A aspectos econômicos e tecnológicos, sociais e ambientais. Rio de Janeiro, AEI/COPPE; São Paulo: Marco Zero, 1988..

_____. *A política nuclear no Brasil*. São Paulo: Editora Greenpeace, 1991.

SCHWARTZMAN, Simon. *Um Espaço para a Ciência: a formação da comunidade científica no Brasil*. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001, p. 202.

SINGER, Paul. *A Crise do “Milagre” : interpretação crítica da economia brasileira*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989,

_____. *Curso de Introdução à Economia Política*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2000.

SWEEZY, Paul M. *Teoria do desenvolvimento capitalista*. São Paulo: Nova Cultural, 1986.

SILVA SOARES, Guido Fernando. *Contribuição ao Estudo da Política Nuclear Brasileira*. São Paulo (mimeografado, Tese de Doutorado em Ciências Humanas, PUC-SP), 1974.

TÁVORA, Juarez. *Átomos para o Brasil*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1958.

WILBERG, Julius A. *Revista Brasileira de Energia Elétrica*, n° 27, janeiro/março, 1974.

WILLRICH, Manson. *Energia e Política Mundial*. Rio de Janeiro: Agir Editora, 1978.

WINNACKER, Karl e WIRTZ, Karl. *O Milagre Incompreendido: energia nuclear na Alemanha*. São Paulo: Editora Edgard Blücher LTDA, 1978.

WROBEL, Paulo. *A questão nuclear nas relações Brasil – Estados Unidos*. Rio de Janeiro (mimeografado, Dissertação de Mestrado, IUPERJ), 1986.