

April 2, 1974

**Memorandum, Foreign Minister Azeredo da Silveira,
Information for the President of Brazil, 'Uranium
Enrichment'**

Citation:

"Memorandum, Foreign Minister Azeredo da Silveira, Information for the President of Brazil, 'Uranium Enrichment'", April 2, 1974, Wilson Center Digital Archive, CPDOC Archives, PNB ad 1973.10.05 pp. 100-108. Obtained and translated by Fundação Getúlio Vargas. <https://wilson-center-digital-archive.dvincitest.com/document/116875>

Summary:

Confidential report identifying major trends regarding uranium supply. The document assesses US capacity to supply nuclear fuel after 1980, and describes European initiatives to manage the fuel cycle. The document underscores the convenience of defining guidelines, which "might ensure Brazilian leadership in Latin America" (p.105); then, it outlines the difficulties inherent to the establishment of a bilateral agreement with the US (taking into account the Brazilian position vis-à-vis the NPT), and suggests Europe (most notably West Germany) as a potential partner. The document recommends the establishment of a confidential working group formed by the Ministry of Foreign Affairs and the Ministry of Mines and Energy in order to set up a strategy that would allow for the establishment of a nuclear cooperation agreement with the partner country, at the time still undefined.

Credits:

This document was made possible with support from Carnegie Corporation of New York (CCNY)

Original Language:

Portuguese

Contents:

Original Scan
Translation - English

INFORMAÇÃO PRELIMINAR DO CHEFE DO DEC PARA O SENHOR MINISTRO DE ESTADO
MODELO S.E. 71
Para o Sr. Presidente da República

PNB 1973.10.05
ad

SECRETARIA DE ESTADO
DAS RELAÇÕES EXTERIORES

*Fr. susutada
em dec. de
entendimentos
do MIT*

CONFIDENCIAL

No. DEC/

Em 02 de abril de 19 74

Indice: Enriquecimento de Urânio.



PNB
02/04/74

1. O Urânio existente na natureza ($U_3 O_8$) é um composto de U-238 (99,3%) e de U-235 (0,7%). O U-235 é o único material físsil encontrado em estado natural e constitui o elemento de partida para qualquer ciclo combustível nuclear. O U-233 e o PU-239 são derivados, respectivamente do TH-232 e Os reatores de potência para produção de energia usam ou urânio natural ($U_3 O_8$) ou urânio levemente enriquecido (até 3 ou 4%). Enriquecer o urânio consiste essencialmente em aumentar no $U_3 O_8$ a percentagem de U-235. Nos reatores de baixa temperatura destinados à produção de material físsil para fins militares usa-se como combustível urânio altamente enriquecido até o nível de 90%.

2. Mais de 80% dos reatores de potência para fins civis, instalados ou programados, utilizam urânio levemente enriquecido. Poucos são os países, como o Canadá, Índia e recentemente a Argentina que optam predominantemente por reatores à base de urânio natural. A principal motivação destes países parece ter sido a maior facilidade de abastecimento, de independência face ao virtual monopólio das super-potências no terreno do enriquecimento de urânio, a par de um custo relativamente menor nos investimentos fixos iniciais.

3. O enriquecimento de urânio, tecnologia altamente sofisticada, é mantida sob grande sigilo pelos poucos países que a controlam. Três são os processos mais conhecidos: a difusão gasosa (EUA, URSS, RU e França); centrifugação (RFA, Holanda, RU e EUA) e "nozzle" (RFA). Só o primeiro está em efetiva produção.

4. A capacidade norte-americana de enriquecimento de

PNB/mcd

- 2 -

urânio (3 usinas de difusão gasosa construídas inicialmente para fins puramente militares) é no momento, da ordem de 17.000.000 kgs de UTS por ano, mas a produção real se situa em 8.500.000 UTS que é suficiente para atender ao consumo norte-americano, europeu e japonês.

5. Dentro de 6 anos, a partir de 1960, a demanda de urânio levemente enriquecido para reatores de potência deverá elevar-se no entanto a um total de cerca de 40.000.000 UTS, dos quais 25.000.000 nos EUA e 12.000.000 na Europa Ocidental. A reciclagem de plutônio poderá reduzir essa demanda de uns 10%.

6. Há planos de expansão da capacidade norte-americana em dimensão suficiente para fazer às necessidades domésticas. No que se refere, entretanto, à satisfação das crescentes necessidades de consumo do resto do mundo, a situação é pouco clara.

7. Os países europeus ocidentais, por motivos econômicos e cada vez mais de ordem política, vem buscando adquirir uma capacidade autônoma de enriquecimento de urânio. Para esse fim em 1970, a República Federal da Alemanha, a Inglaterra e a Holanda decidiram associar esforços no sentido de desenvolver uma nova tecnologia - as ultracentrífugas - processo economicamente mais ajustado às peculiaridades européias em virtude do baixo consumo de energia elétrica (10 vezes menor que o da difusão gasosa) e da possibilidade de construção de usinas de pequena dimensão (5 vezes menores do que o ponto mínimo no caso de difusão gasosa).

8. O projeto tripartite prevê que as usinas de enriquecimento funcionarão na Holanda (Almelo) e no Reino Unido (Capenhurst) cabendo ^{a uma empresa na} República Federal da Alemanha produzir as centrífugas. Pelo acordo de Paris, que admitiu a RFA à OTAN, Bonn, nos compromissos de desarmamento nuclear então assumidos, renunciou a possibilidade de enriquecer urânio em seu território).

9. A previsão inicial de produção do projeto tripartite anglo-teuto-holandês era de 350.000 de UTS/ano mas já se fala mais recentemente em 3 000.000 UTS/ano. A comercialização se fará por uma empresa incorporada na Inglaterra sob o nome de URENCO.

10. A partir de 1971, ao abandonar a linha de reatores

**SECRETARIA DE ESTADO
DAS RELAÇÕES EXTERIORES**

No. _____ Em _____ de _____ de 19 _____

Índice :

- 3 -

reatores de urânio natural, optando pelas de urânio enriquecido, a França procurou interessar seus parceiros europeus na autorização para construção de um grande projeto europeu de enriquecimento de urânio por difusão gasosa, tecnologia que a França desenvolvera em pequena escala, por conta própria, para fins militares, em Pierrelatte.

11. Assim em fevereiro de 1972, para realização de estudos correspondentes, criou-se em Paris a EURODIF, integrada pela França, Bélgica, Itália, Espanha, Suécia e pelos três países da URENCO, República Federal da Alemanha, Inglaterra e Holanda. A sociedade EURODIF transformou-se em fins de 1973 numa empresa para assegurar a construção de uma usina européia de difusão gasosa e comercializar sua produção. De nova etapa, entretanto, já não participaram os três membros da URENCO que não teriam aceito a localização da usina projetada de 9 000.000 kgs/UTS/ano no território francês. A Suécia acaba de desligar-se igualmente da EURODIF.

12. Paralelamente a esses desenvolvimentos, sob a inspiração e controle dos 3 países membros da URENCO, organizou-se em Londres em junho de 1973, com a participação de todos os membros da EURODIF e da Austrália e do Japão, uma associação para estudo e avaliação de qualquer matéria relacionada com o enriquecimento do urânio por centrífugas ("Association for Centrifuge Enrichment").

13. O quadro de colaboração européia se ampliou em julho de 1971, com o oferecimento feito pelos EUA, pela primeira vez, por ocasião ^{prometeu a Moscou} da IV Conferência sobre Usos Pacíficos da Energia Nuclear, em Genebra, de dar acesso a tecnologia norte-americana de difusão gasosa a países europeus ocidentais, ao Japão, a Austrália, Nova Zelân-



PNB
02/04/73

- 4 -

dia e Canadá, em condições a serem discutidas em Washington, em reunião que se realizou em meados de novembro do mesmo ano.

14. Na reunião de Washington, à qual compareceu o Brasil como observador, os EUA mostraram-se inclinados não a associar-se a construção de usinas de enriquecimento em outros países mas sim a fornecer, mediante "royalties", know-how e os equipamentos da difusão gasosa a projetos multinacionais, cujos países dariam aos EUA amplas garantias em termos de utilização apenas para fins pacíficos, de sigilo das informações e de aceitação do sistema de salvaguardas da AIEA.

15. Os projetos multinacionais, que os EUA imaginam poder chegar a 5 com capacidade de 2 000.000 UTS/ano, ^{deveriam} não influenciar os compromissos já assumidos com as usinas norte-americanas. Nada de concreto parece ter resultado dessa reunião de Washington, sendo frequente a acusação de que os EUA, com sua proposta, não desejavam senão criar obstáculos a soluções européias em cogitação.

16. Recusando-se a assinar em 1968, o Tratado de Não Proliferação Nuclear, na medida em que suas disposições, além de discriminatórias, poderiam criar obstáculos à plena utilização pacífica da energia atômica, o Brasil decidiu-se, simultaneamente, a intensificar seu programa nuclear e a fazer uso, portanto, dos direitos a que não desejava renunciar.

17. Nesse sentido, iniciaram-se os estudos para o 1º reator de potência e contratou-se posteriormente a sua construção. O reator de Angra dos Reis terá 600 MWe, é do tipo água leve com urânio enriquecido, e entrará em funcionamento em 1976. Para seu abastecimento contratou-se com os EUA, país de onde provem o equipamento, o suprimento de urânio enriquecido, mediante acordo intergovernamental, assumindo o Governo brasileiro o compromisso de submeter a utilização do reator ao sistema de salvaguarda da Agência Internacional de Energia Atômica.

18. Está em estudos um segundo reator de potência cujo tipo, dimensão e localização ainda não teriam sido definidos.

19. A questão que se coloca é saber se o Brasil, ao levar adiante seu programa nuclear, deve ou não buscar desenvolver uma indústria nacional no próprio ciclo de combustível. Considerações políticas, econômicas e até de segurança parecem recomendar que o Brasil busque sofisticar seu programa nuclear de maneira a incluir não só o enriquecimento do urânio mas também o reprocessamento das matérias fis

**SECRETARIA DE ESTADO
DAS RELAÇÕES EXTERIORES**

No. _____ Em _____ de _____ de 19 _____

Indice :

- 5 -

físseis e férteis que resultam da queima de U-238 nos reatores de potência.

20. Desde 1969, vem o Brasil considerando essa possibilidade. O primeiro passo foi dado no contexto do Acordo de cooperação científica com a RFA. Na sequência da visita do Ministro das Relações Exteriores daquele país ao Brasil em 1971, estabeleceram-se com vistas à instalação contactos diplomáticos e técnicos ~~visitando a construção~~ no Vale do São Francisco de uma usina de enriquecimento de urânio de 1.500.000 UTS. O projeto teria eventualmente a participação francesa cuja tecnologia de difusão gasosa seria utilizada num primeiro estágio. A RFA dispunha-se a considerar a alternativa de ultracentrifugas pelo processo desenvolvido em Jülich e até mesmo o recurso ao "know-how" americano de difusão gasosa, num projeto multinacional. O Governo alemão admitiu estudar conosco também o desenvolvimento em escala industrial do processo "nozzle", concebido em Karlsruhe.

21. Paralelamente as conversações com a RFA, as autoridades nucleares brasileiras têm mantido contato com os EUA sobre a possibilidade de localizar no Brasil uma usina multinacional de enriquecimento de urânio com o "know-how" americano de difusão gasosa. Nesse sentido, em janeiro de 1972 a CNEN pediu ao Ministério das Minas e Energia que solitasse à Presidência da República autorização para se levar adiante um primeiro estudo de viabilidade.

22. Em maio de 1973, a CNEN manifestou ao Ministério das Relações Exteriores interesse por um programa de cooperação com a RFA que incluiria retomada de contactos sobre enriquecimento à base ultracentrifugas. Em conexão, a CNEN ~~gestionou~~ ^{gestionou}, em abril de 1973, sua associação a "ACE", de Londres, o que dependeria para efetivar-se ape

nr



PNG
02/04/74

- 6 -

nas de um endosso governamental brasileiro, já solicitado pela CNEN ao Ministério das Minas e Energia.

23. A crise do petróleo veio dar novo impulso à questão da energia nuclear, ao demonstrar a vulnerabilidade dos países industrializados tanto em matéria de garantia de suprimento quando de preço.

24. A proposta do Presidente Nixon de uma ação conjunta dos países desenvolvidos não se limita ao campo do petróleo, incluindo referências a cooperação no campo nuclear, particularmente no que se refere às tecnologias de enriquecimento de urânio. Costa, aliás, que os EUA teriam aperfeiçoado um processo de ultracentrifugação que seria muitas vezes superior ao europeu.

25. As circunstâncias parecem indicar ao Brasil a conveniência de fixar-se uma diretriz nesse terreno capaz inclusive de assegurar-nos uma posição de liderança na América Latina. Levando-se em conta que a Argentina tem em operação desde este ano um reator de urânio natural de 300 MWe que lhe proporcionará, anualmente, ~~sem sem~~ ~~premissas de salvaguardas~~, 150 kgs de PU-239, e que aquele país já possui também uma usina de reprocessamento químico para tratá-lo, o Brasil não deveria mais adiar uma decisão sobre o problema do segundo reator e da usina de enriquecimento de urânio, sem prejuízo de uma intensificação da pesquisa do próprio minério de urânio.

26. Na questão do enriquecimento do urânio, consideradas as dificuldades político-diplomáticas que se opõem a um entendimento bilateral com os EUA dado o fato de não sermos signatários do TNP e as restrições legais que cercam a US Atomic Energy Commission e as contrapartidas que se nos exigiria no campo do petróleo, o caminho mais propício parece ser o de contactos com a Europa, utilizando-se como principal parceiro a RFA, país cujas limitações político-militares tornam-no mais aberto à cooperação.

27. Ainda recentemente o Ministro da Economia da RFA, Friedrichs, enviado especial à posse do Presidente da República, tomou a iniciativa de propor a autoridades brasileiras (Ministro do Planejamento, Presidente da CNEN) a idéia de cooperação nesse terreno. O Embaixador alemão, em entrevista com o Chefe do Departamento Econômico

STATE SECRETARIAT FOR EXTERNAL RELATIONS

(By hand): INFORMATION FOR THE PRESIDENT OF THE REPUBLIC

CONFIDENTIAL

Subject: Uranium enrichment.

1. Uranium existing in natural state (U₃O₈) is composed of U-238(99,3%) and U-235 (0,7%). U-235 is the only fissionable material found in a natural state and constitutes the departure point for any nuclear fuel cycle. U-233 and PU-239 derive, respectively, from TH-232 and U-238. Power reactors for energy production utilize natural uranium (U₃O₈) or low enriched uranium (up to 3% or 4%). Uranium enrichment consists essentially of increasing the percentage of U-235 in U₃O₈. In low temperature reactors for the production of fissionable material for military purposes, highly enriched uranium to the level of 90% is used as fuel.

2. More than 90% of power reactors for civilian purposes, either installed or projected, use low enriched uranium. A few countries, like Canada, India and more recently Argentina, have opted mainly for reactors based on natural uranium. The chief motivation of these countries seems to have been the greater possibility of supply and independence from the virtual monopoly of the superpowers in the field of uranium enrichment, beside a relatively lower cost of the initial fixed investment.

3. Uranium enrichment, a highly sophisticated technology, is kept under great secrecy by the few countries that control it. The best known processes are: gaseous diffusion (USA, USSR, UK and France), centrifuge (FRG, Netherlands, UK and USA), and "nozzle" (FRG). Only the former is under effective production.

4. The American capability for uranium enrichment (three gaseous diffusion plants initially built for purely military purposes) is at the moment of 17.000.000 kg of U₃O₈ a year, but actual production is of around 8.000.000 U₃O₈, enough to meet the consumption of the United States, Europe and Japan.

5. Within five years, starting in 1980, the demand for low enriched uranium for power reactors should increase to a total of about 40.000.000 U₃O₈, of which 25.000.000 in the United States and 12.000.000 in Western Europe. Plutonium reprocessing may reduce that demand by about 10%.

6. There are plans to expand the American capabilities to an amount sufficient to meet domestic needs. With regard to the satisfaction of the needs of the rest of the world, however, the situation is not very clear.

7. For economic and increasingly political reasons, Western European countries have been seeking to possess autonomous capacity for uranium enrichment. With this objective, in 1970 the Federal Republic of Germany, England and the Netherlands decided to join efforts in order to develop a new technology - untracentrifuges - a process economically more adapted to the European peculiarities due to the low consumption of electric energy (10 times lower than gaseous diffusion) and the possibility of construction of small dimension plants (5 times smaller than the minimum needed for gaseous diffusion).

8. The tripartite project envisages the operation of the enrichment plants in the Netherlands (Almelo) and in the United Kingdom (Capenhurst). A company in the Federal Republic of Germany would produce the centrifuges. By virtue of the Paris Agreement that admitted the FRG to NATO, Bonn has renounced the possibility of

enriching uranium its territory according to the nuclear disarmament commitments then entered into.

9. The initial projected production of the Anglo-German-Dutch tripartite project was of 350.00 UTS/year but more recently 3.000.000 UTS/year have been mentioned. A company incorporated in England under the name of URENCO will be entrusted with commercialization.

10. Starting in 1971, when it gave up the line of natural uranium reactors and opted for enriched uranium, France tried to interest its European partners to permit the construction of a large European project of uranium enrichment by gaseous diffusion, a technology developed on a small scale by France on its own, for military purposes, at Pierrelatte.

11. Thus, in February 1972, an entity named EURODIF, composed of France, Belgium, Italy, Spain Sweden and the three URENCO countries (Federal Republic of Germany, England and the Netherlands) was created in Paris. The EURODIF society was transformed at the end of 1970 into a company to ensure the construction of a European gaseous diffusion plant and the commercialization of its production. However, allegedly not having accepted the installation of the projected 9.000.000 kg/UTS/year plant in French territory, the three members of URENCO did not participate In this new stage. Sweden also left EURODIF a short while ago.

12. In parallel with these developments, under the inspiration and control of the 3 member countries of URENCO, an association for the study and evaluation of any matter related to uranium enrichment by centrifugation ("Association for Centrifuge Enrichment") was organized in London in June 1973, with the participation of all members of EURODIF plus Australia and Japan.

13. The European collaboration panorama widened in July 1971, with the offer by the USA, for the first time, in the margins of the IV Conference on the Peaceful Uses of Nuclear Energy in Geneva, to grant access to the American gaseous diffusion technology to Western European countries, as well as Japan, Australia, New Zealand and Canada, under conditions to be discussed in Washington at a meeting that took place in mid-November of the same year.

14. In the Washington meeting, in which Brazil participated as observer, the United States showed unwillingness to join in the construction of uranium enrichment plants in other countries, but preferred to provide, subject to "royalties," gaseous diffusion know-how and equipment to multinational projects, whose participating countries would give to the USA full assurances of exclusive utilization for peaceful purposes , secrecy of information and acceptance of the IAEA safeguards system.

15. Such multinational projects-the USA believes could be five, with a capacity of 2.000.000 UTS/year-should not affect the commitments already entered into with American plants. Nothing concrete seems to have resulted from that Washington meeting, and the USA have been often accused of attempting only, with their proposal, to create obstacles to the European solutions under consideration.

16. By refusing to sign in 1968 the Treaty on the Non-Proliferation of Nuclear Weapons because its provisions, besides being discriminatory, might create obstacles to the full peaceful utilization of nuclear energy for peaceful purposes, Brazil decided at the same time to intensify its nuclear program and therefore make use of the rights which it did not want to forgo.

17. In this connection, studies for the first power reactor were started and later contracts were drawn for their construction. The Angra dos Reis reactor will produce 600MW, is of the light water kind with enriched uranium and will start operation in

1976. For its supply a contract will be made with the United States, the country where the equipment comes from, for the supply of enriched uranium, by intergovernmental agreement. The Brazilian Government will undertake to submit the utilization of the reactor to IAEA safeguards.

18. A second power reactor whose type, size and location are not yet defined, is under study.

19. The question to be considered is to decide whether Brazil, in order to take forward its nuclear program, should try to develop a national industry in the fuel cycle itself, or not. Political, economic and even national security considerations seem to indicate that Brazil should seek to sophisticate its nuclear program so as to include not only uranium enrichment but also the reprocessing of fissionable and fertile materials resulting from the burning of U-238 in power reactors.

20. This possibility has been under consideration in Brazil since 1969. The first step was taken in the context of the scientific cooperation Agreement with the FRG. Following the visit of the Minister of External Relations of that country to Brazil in 1971, diplomatic and technical contacts were established with a view to the installation, in the San Francisco River valley, of a uranium enrichment plant for 1.000.000 UTS. The project would eventually include the participation of France, whose gaseous diffusion technology would be used in the first stage. The FRG was willing to consider the ultracentrifuge option by the process developed at Jülich and even recourse to American gaseous diffusion know how in a multinational project. The German Government agreed also to study with us the industrial scale development of the "nozzle" process, conceived in Karlsruhe.

21. In parallel with the conversations with the FRG, Brazilian nuclear authorities have maintained contact with the United States on the possibility of locating in Brazil a multinational uranium enrichment plant with American gaseous diffusion know how. In this connection, in January 1972 CNEN asked the Ministry of Mines and Energy to request from the Presidency of the Republic authorization to take forward an initial feasibility study.

22. In May 1973 CNNE expressed to the Ministry of External Relations its interest in a program of cooperation with the FRG that would include the resumption of contacts on enrichment based on ultracentrifuges. Accordingly, CNEN negotiated in April 1973 its association with ACE in London. This would depend only, to become effective, on an endorsement by the Brazilian Government, already requested by CNEN from the Ministry of Mines and Energy.

23. The oil crisis brought an impulse to the nuclear energy issue, by demonstrating the vulnerability of industrialized nations regarding both the assurance of supply and of price.

24. President Nixon's proposal for joint action by developed countries is not confined to the field of oil, but includes reference to cooperation in the nuclear field, particularly with regard to uranium enriching technologies. It is said, by the way, that the United States might have perfected an ultracentrifuge process many times superior to the European one.

25. Circumstances seem to indicate for Brazil the convenience of setting guidelines in this field that would ensure for us a position of leadership in Latin America. Taking into account that since the current year Argentina is operating a natural uranium reactor of 300MW that will furnish, annually, 150 kg of PU-239, and that that country already possesses a chemical reprocessing plant to treat that material, Brazil should not postpone a decision on the question of the second reactor

and of the uranium enrichment plant, without prejudice to the intensification of research into uranium ore itself.

26. On the question of uranium enrichment, considering the political-diplomatic difficulties associated with a bilateral agreement with the United States due to the fact that we are not signatories to the NPT and the legal restrictions of the US Atomic Energy Commission and the compensation that would be required from us in the field of oil, the most favorable path could be that of contacts with Europe, using as the main partner the FRG, a country whose political-military constraints make it more open to cooperation.

27. Just recently the Minister of Economy of the FRG, who was the special envoy to the inauguration of the President of the Republic, took the initiative of proposing to Brazilian authorities (the Minister of Planning and the President of CNEN) the idea of cooperation in this field. The German Ambassador, in an interview with the Head of the Economic Department of the Ministry of External Relations, detailed the offer, mentioning both the ultracentrifuge and the "nozzle" processes.

28. The Brazilian Government should prepare for these contacts through the adoption of the following measures:

(1) to grant CNEN governmental endorsement to participate in ACE, in London, through our Embassy in that capital;

(2) to send a technical mission to the FRG to gather information that would permit the evaluation of the economic worth and the technical feasibility both of the ultracentrifuge (Jülich) and the "nozzle" (Karlsruhe) processes;

(3) to establish diplomatic and technical contact with France with a view to the possibility of utilization of French know how in gaseous diffusion in a project in Brazil, which could be exclusively Brazilian, Brazilian-German or French-Brazilian-German;

(4) appointment of a Confidential Working Group ministry of Mines and Energy/[illegible]/Ministry of External /Relations/National Security Council in order to define a strategy for obtaining external technical cooperation for the Brazilian uranium enrichment program, in the light of the program that may to be defined.

(Signed) Antonio F. Azeredo da Silveira
Minister of State of External Relations