

ADMINISTRAÇÃO ESPECÍFICA

A Pesquisa Científica e Tecnológica no Brasil

(Energia Atômica)

Prof. J. COSTA RIBEIRO
(Do Conselho Nacional de Pesquisas)

ANTES de iniciarmos esta exposição dando um balanço objetivo nas atividades e iniciativas no terreno da energia atômica no Brasil, parece-nos útil estabelecer bem claramente certas distinções, necessárias, em vista da confusão que se tem feito com freqüência entre os domínios da Energia Atômica e da Física Nuclear.

Em linhas gerais podemos dizer que a *Física Nuclear* é um capítulo da ciência, da investigação pura, da pesquisa desinteressada, ao passo que o domínio da *Energia Atômica* é um ramo da tecnologia, da engenharia, da ciência aplicada, utilizando para fins práticos os mais variados conhecimentos e técnicas e envolvendo mesmo, como observa Openheimer, muito maior número de problemas de engenharia química e de tecnologia do que de física nuclear.

E' claro que não existe sempre uma linha divisória nítida, pois, em certos casos especiais, o objeto da investigação é o mesmo, o que difere é apenas o espírito com que é feita a pesquisa ou a finalidade a que ela se destina.

II — ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Feita essa distinção prévia podemos examinar, se bem que sumariamente, os antecedentes históricos da questão em nosso País.

No campo da Física Nuclear a prioridade cabe, incontestavelmente, à Universidade de São Paulo e mais especificamente ao grupo do Departamento de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras daquela Universidade, sob a orientação inicial de Gleb Wataghin. Alguns trabalhos isolados haviam sido feitos anteriormente no Brasil, no domínio das medidas da radioatividade de fontes ou de minerais, bem como alguns trabalhos teóricos sobre a radiação cósmica. Mas os primeiros trabalhos de pesquisa, sobretudo no campo experimental sobre a radiação cósmica e sobre a física nuclear propriamente dita, foram realizados e desenvolvidos pela referida equipe de São Paulo.

Foi ainda Wataghin quem por volta de 1940, de regresso de uma viagem aos Estados Unidos, anunciou, numa palestra feita na Academia Brasileira de Ciências, a importância que adquirira o urânio, em face da descoberta da rea-

ção de fissão e a possibilidade, em bases científicas, da libertação e do aproveitamento da energia nuclear.

Desde 1940, o programa da Escola Naval já incluía o estudo da fissão do urânio e seu possível aproveitamento para a produção de grandes quantidades de energia. Mas pode-se dizer que no terreno da Energia Atômica, o primeiro passo oficial dado no Brasil, foi a participação do nosso País, em junho de 1946, na Comissão de Energia Atômica das Nações Unidas, na qual o Brasil foi dignamente representado pelo Almirante Álvaro Alberto, tendo como "alternate" o Cel. Orlando Rangel.

No setor da alta administração do País, o problema começou a ser, também, focalizado, tendo sido criada em janeiro de 1947 a Comissão de Estudos e Fiscalização de Minerais Estratégicos, na Secretaria Geral do Conselho de Segurança Nacional. Tal Comissão, sob a esclarecida Presidência do então Coronel e hoje General Bernardino Correia de Matos Neto e com a assistência técnica do geólogo Othon Leonards tomou as primeiras medidas realmente eficazes para restringir as exportações de nossos minerais atómicos, controlando todos os contratos de exportação de monazita, impedindo o acréscimo da tonelagem exportada e provocando o aumento do respectivo preço unitário. Essa Comissão, baseada nas atribuições que lhe haviam sido conferidas, conseguiu tornar praticamente inoperante o acordo internacional então em vigor sobre tal exportação, chamando a atenção do Governo para o caráter unilateral do referido acordo, altamente lesivo ao interesse nacional.

Aquela Comissão conseguiu ainda que alguns recursos fôssem concedidos pela Fundação Getúlio Vargas para auxiliar os laboratórios que, em São Paulo e no Rio, iniciavam então investigações no terreno da Fábrica Nuclear, da Eletrônica, e da Radioatividade. Deve-se, ainda, à mesma Comissão o decidido apoio à implantação das primeiras indústrias de tratamento químico da monazita, visando permitir a separação dos sais de cério para exportação e a conservação, no País, dos resíduos toríferos daquele tratamento.

Por outro lado, na Comissão de Energia Atômica da O.N.U., o Almirante Álvaro Alberto com sua lúcida visão e seu alto patriotismo, sentiu claramente como estariam ameaçadas nossas reservas de minerais atómicos, em face do crescente interesse estratégico, bélico e industrial desses materiais cada vez mais imprescindíveis às grandes potências se não tomássemos desde logo a iniciativa de utilizá-los no Brasil.

Foi ainda o Almirante Álvaro Alberto que, em relatórios memoráveis, concitou nessa ocasião o nosso Governo a criar imediatamente órgãos destinados a promover quanto antes, não só a industrialização desses minerais, como ainda a produção de combustíveis nucleares, a instalação de reatores destinados à produção de energia para fins pacíficos e focalizou, como problema primordial, a formação de equipes de especialistas na matéria. Já antes de seguir para os EE.UU. em maio de 1946, elabora o Almirante Álvaro Alberto com a colaboração de alguns dedicados amigos e o apoio de vários Ministros de Estado, um projeto de decreto-lei criando uma Comissão de Energia Atômica, com atribuições bem definidas naquele terreno. Tal projeto patrocinado com entusiasmo pelo então Ministro das Relações Exteriores, João Neves da Fontoura, não chegou entretanto a se concretizar.

III — A CRIAÇÃO DO CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

Regressando ao Brasil, em junho de 1948, depois que o nosso País deixou a Comissão de Energia Atômica da O.N.U., que deveria ser extinta pouco mais tarde, o Almirante Álvaro Alberto insistiu novamente junto ao General Eurico Dutra, então Presidente da República, no sentido da criação de um órgão que tivesse não só atribuições específicas no terreno da energia atômica, como ainda finalidades de caráter mais amplo e geral de estímulo e desenvolvimento da pesquisa científica, em todos os domínios do conhecimento.

Imediatamente autorizado e cumprindo instruções do Presidente Dutra, convocou o Almirante Álvaro Alberto um numeroso grupo de pesquisadores e homens de ciência, de todo o Brasil e dos mais variados ramos de atividade científica, para com êles elaborar o projeto de lei que, com pequenas alterações, se transformou na Lei n.º 1.310, de 15 de janeiro de 1951, que criou o Conselho Nacional de Pesquisas.

No que tange às responsabilidades específicas do Conselho Nacional de Pesquisas, pode-se dizer que, em matéria de Física Nuclear, a sua ação só pode ser uma ação indireta.

A função do Conselho, como aliás na maioria das instituições congêneres, no mundo inteiro, não consiste em realizar êle próprio pesquisas científicas, mas em auxiliar e ajudar com recursos financeiros em material e pessoal, com bolsas de estudo, com estágios de aperfeiçoamento, as instituições científicas, os pesquisadores e os estudiosos, consagrados por vocação e por deveres de ofício, à execução das tarefas de estudo, de ensino e de investigação no campo da ciência.

No domínio da Física Nuclear e da Física em Geral tem o Conselho agido, desde sua fundação, de forma sistemática, fornecendo subvenções, recursos para aquisição de equipamentos, contratando especialistas e concedendo bolsas a numerosas instituições, entre as quais podemos mencionar, no Rio: O Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, a Divisão de Eletricidade e Medidas Elétricas do Instituto Nacional de Tecnologia, o Instituto de Biofísica da Universidade do Brasil, os Laboratórios de Física e Eletrotécnica da Escola Nacional de Engenharia, o Departamento de Física da Faculdade Nacional de Filosofia, os laboratórios de eletrônica e eletricidade da Escola Técnica do Exército, etc.; em São Paulo: o Departamento de Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, tanto no campo da Física Teórica como no da Física experimental, os Laboratórios de Física, de Química e de Eletricidade da Escola Politécnica, incluindo os serviços de sondagens ionosféricas; e os laboratórios de eletrônica do Instituto Tecnológico da Aeronáutica em São José dos Campos (Pesquisas sobre transistores de germânio); em Minas Gerais, o Instituto de Pesquisas Radioativas da Escola de Engenharia da Universidade de Minas Gerais e o laboratório de Radiocristalografia da Escola Nacional de Minas e Metalurgia; em Pernambuco: o Centro de Pesquisas Físicas e Matemáticas da Escola de Engenharia da Universidade de Recife; no Rio Grande do Sul; o Instituto de Tecnologia do Rio Grande do Sul e o Centro de Pesquisas físicas da Universidade do Rio Grande do Sul.

Além disso tem o Conselho concedido numerosas bôlsas de estudo, de aperfeiçoamento e de especialização nos domínios da Física Teórica e da Física Experimental, atingindo a um total de cerca de 30 milhões de cruzeiros o montante dos recursos aplicados sob a forma de auxílios e bôlsas no setor de Pesquisas Físicas do Conselho no período de 1951 a 1954, sem contar as despesas realizadas com os ciclotrons para o Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.

O quadro seguinte dá a distribuição por assuntos das bôlsas relacionadas com a Física Nuclear e a Energia Atômica:

Quadro 1

Bôlsas de estudo, aperfeiçoamento e especialização em assuntos relacionados com a Física Nuclear e com a Energia Atômica, no período de 1951-1954 (bolsistas-ano).

Física Teórica e Física Nuclear	11
Física Nuclear Experimental	8
Electrônica	14
Tecnologia de reatores nucleares	8
Radiologia e proteção contra radiações	11
Química de radioelementos e separação de isotopos	7
Beneficiamento e tratamento de minérios de urânio	4
Engenharia química e metalurgia	6
Química analítica e espetrografia	7
Engenharia mecânica	12
Total	88

Mas se no campo da Física Nuclear e das Pesquisas Físicas em geral o auxílio do Conselho se tem realizado indiretamente sob a forma de contribuições aos laboratórios e institutos de investigação, no domínio da Energia Atômica sua ação se tem feito sentir de maneira mais direta, pois a Lei número 1.310, de 15-1-51 lhe atribui objetivos específicos nesse domínio.

Prescreve, com efeito, a referida lei, no parágrafo 3º do seu art. 3º:

“O Conselho incentivará, em cooperação com órgãos técnicos oficiais, a pesquisa e a prospecção das reservas existentes no País, de materiais apropriados ao aproveitamento da energia atômica.”

e no parágrafo 2º do seu art. 5º:

“Compete ao Conselho Nacional de Pesquisas a adoção das medidas que se fizerem necessárias à investigação e à industrialização da energia atômica e de suas aplicações, inclusive aquisição, transporte, guarda e transformação das respectivas matérias primas para êsses fins.”

IV — AÇÃO DO C. N. PQ. NO DOMÍNIO DA ENERGIA ATÔMICA

A atividade do Conselho no domínio da Energia Atômica tem se feito sentir principalmente nos seguintes setores:

- 1.º) Prospecção sistemática, por iniciativa própria, de minerais de urânio e tório, com utilização dos modernos métodos aerogeofísicos.
- 2.º) Estudo geológico, estrutural, geoquímico e petrográfico das jazidas e sua cubagem, avaliação das respectivas reservas de materiais de interesse atômico.
- 3.º) Estreita colaboração com o Departamento Nacional da Produção Mineral nos trabalhos de prospecção e estudo de jazidas de minerais de interesse atômico.
- 4.º) Estudo dos processos de tratamento químico dos minérios para obtenção de sais técnicos de urânio.
- 5.º) Contratos com firma francesa especializada para o projeto completo e a montagem de usinas de tratamento químico dos nossos minérios uraníferos.
- 6.º) Contratos com firma francesa especializada para o projeto completo e a montagem de instalações de purificação dos sais de urânio e de produção de urânio metálico nuclearmente puro a ser utilizado em reatores nucleares.
- 7.º) Elaboração de programa para estudo quantitativo das jazidas do planalto de Poços de Caldas que mais interessam à produção de Urânio.
- 8.º) Negociação de contratos com firmas norte-americanas para estudo completo das jazidas zircono-uraníferas de Poços de Caldas.
- 9.º) Contratos com cientistas alemães e firmas especializadas da Alemanha para a construção de equipamentos de ultracentrifugação destinados ao treinamento do pessoal e às experiências preliminares à obtenção de urânio levemente enriquecido para utilização em reatores nucleares.
- 10.º) Obtenção, através entendimentos com Governos Estaduais, da doação ao Conselho de áreas destinadas à localização das usinas produtoras de material atômico.
- 11.º) Envio de técnicos, engenheiros e físicos aos Estados Unidos, à Inglaterra, à França e à Alemanha, com o objetivo de fazer cursos especializados sobre engenharia nuclear, engenharia química, engenharia mecânica, tecnologia de reatores nucleares, química de radioisótopos, química do urânio e do tório, técnica de ultra-centrifugação, etc.
- 12.º) Participação do Conselho, em congressos e reuniões internacionais sobre reatores e sobre engenharia nuclear. Intercâmbio com as autoridades de diversos Países no setor atômico.
- 13.º) Convite a numerosos geólogos, químicos, professores e especialistas norte-americanos e europeus que vieram ao Brasil e aqui estudaram problemas específicos referentes aos nossos minérios atômicos, apresentando sobre o assunto interessantes e valiosos relatórios.

14.º) Desenvolvimento de uma política de estímulo às iniciativas de industrialização, no território nacional, dos nossos minérios de interesse atômico, em obediência ao que prescreve o parágrafo 3.º do art. 5.º da Lei número 1.310, de 15-1-1951, inclusive mediante aquisição de sais de urânio e tório que, em virtude da lei, não podem ser exportados senão de governo a governo e que se destinam a constituir estoques para o nosso programa atômico.

15.º) Adoção de uma política de estímulo à descoberta de novas jazidas e à manifestação de novas ocorrências de minerais de urânio, mediante a compra desses minerais pelo Conselho e desenvolvimento de um espírito de cooperação e de confiança na ação do Governo por parte dos detentores de jazidas e lavras, com relação aos minerais de urânio o utório que eventualmente nelas ocorram.

16.º) Organização de um serviço de fiscalização e controle das operações de concentração e beneficiamento das areias monazíticas e das usinas de tratamento químico para separação dos sais de tório e de urânio, já em funcionamento no território nacional.

V — ALGUNS ASPECTOS GERAIS DO PROBLEMA DA ENERGIA ATÔMICA

Antes de entrarmos na exposição dos assuntos referentes a cada um desses 16 tópicos, parece-nos útil chamar a atenção sobre certos princípios gerais que têm orientado a ação do Conselho Nacional de Pesquisas nesse domínio e sobretudo insistir sobre o fato de que nessa delicada matéria tem o Conselho seguido rigorosamente a política traçada pelo Governo Brasileiro, com base em programa elaborado pela Secretaria Geral do Conselho de Segurança Nacional e aprovado pelo Exmo. Sr. Presidente da República, ao qual compete privativamente, por disposição expressa da lei, "orientar a política geral da energia atômica, em todas as suas fases e aspectos" (§ 3.º do art. 5.º).

A possibilidade da utilização do urânio e do tório para a produção de energia atômica, quer para fins militares, quer visando aplicações industriais, veio conferir a êsses elementos, relativamente escassos na crosta terrestres, um excepcional valor estratégico e econômico no mundo moderno.

Os processos químicos e metalúrgicos que permitem obter o urânio e o tório, a partir dos respectivos minérios e, numa fase subsequente, os processos físico-químicos especiais, destinados à separação e concentração dos isótopos utilizáveis como combustíveis nucleares, devem pois merecer a maior atenção por parte dos países para os quais essa nova forma de energia apresente um interesse substancial.

Se, para certos países ricos em outras fontes naturais de energia, são sobretudo os aspectos referentes à supremacia militar que condicionam esse interesse, para o Brasil, país de escassos recursos em combustíveis usuais e no qual as maiores reservas de energia hidráulica acham-se muito afastadas dos centros de concentração demográfica e industrial, esse interesse é sobretudo determinado pela imperiosa necessidade de prover a Nação de novas fontes

de energia, indispensáveis para atender às exigências do seu crescente desenvolvimento.

A magnitude dos dois aspectos da questão, acima apontados, tem sido, na verdade, para as diferentes Nações, no que respeita à orientação da respectiva política atômica, um fator muito mais decisivo do que propriamente a existência de jazidas ou depósitos de urânio ou tório, nos seus próprios territórios.

Com efeito, os Estados Unidos da América, lançaram-se nesse terreno, num programa de gigantescas proporções, numa época em que não dispunham praticamente de nenhum depósito importante de minérios de urânio em seu território e, mesmo hoje, após a descoberta e a exploração intensiva dos minérios uraníferos do planalto do Colorado (cujo teor em urânio é da ordem de 0,1%), continuam a se valer substancialmente de minérios importados para a sua produção de urânio.

A mesma observação pode ser feita em relação à Grã-Bretanha, onde, até hoje, não se descobriram jazidas de urânio no território metropolitano e que trabalha também com minérios importados, realizando não só a metalurgia do urânio, como ainda a separação de isótopos e a produção de plutônio.

A França, quando iniciou o seu programa atômico e construiu as usinas para produção de urânio metálico de "Bouchet", contava apenas com as problemáticas ocorrências de Betafita de Madagascar, cuja exploração foi extremamente dispendiosa, e só em época relativamente recente é que foram descobertas jazidas de pechblenda no Massif Central.

Mas é evidente que quando se pensa em termos de utilização da energia atômica para fins industriais, o problema do suprimento de matérias primas é absolutamente fundamental e não seria possível a um país utilizar industrialmente a energia nuclear sem dispor de depósitos exploráveis de urânio ou de tório. Daí o interesse com que o C. N. Pq. desde o início de seu funcionamento se tem ocupado com o problema dos minérios.

Nesse particular, entretanto, o Brasil encontra-se em situação muito favorável. Somos talvez a única nação do mundo que possui, ao mesmo tempo, apreciáveis depósitos de tório e de urânio.

Os depósitos de tório já são de há muito conhecidos, mas só depois de iniciado o programa intensivo de prospecções que vem sendo desenvolvido num esforço conjunto pelo Conselho Nacional de Pesquisas, em estreita articulação com o Departamento Nacional da Produção Mineral, sobretudo através da Divisão do Fomento da Produção Mineral da Divisão de Geologia e Mineralogia e do Laboratório da Produção Mineral é que importantes depósitos de minérios uraníferos foram localizados e estudados, especialmente no Estado de Minas Gerais.

E a êsse propósito impõe-se uma consideração da maior relevância e que não escapou à lúcida visão do eminente brasileiro que representou o nosso País na Comissão de Energia Atômica das Nações Unidas, o Almirante ALVARO ALBERTO. Em face dos gigantescos interesses em jogo nesse terreno e das perspectivas de um controle internacional dessa nova forma de energia, num futuro mais ou menos próximo, ameaçados de perder a posse efetiva das nossas matérias primas de significação atômica, se não nos aparelhássemos

convenientemente para a sua eficaz e pronta utilização por nossos próprios esforços.

E, mesmo considerando-se no momento atual como muito remota a hipótese de um controle internacional da energia atômica, é preciso não esquecer que a nossa posição política e econômica na conjuntura internacional, coloca-nos em situação particularmente difícil para resistir às solicitações externas de nossas matérias primas de alta significação estratégica, enquanto as mesmas não estiverem sendo convenientemente utilizadas, dentro do próprio sistema da produção nacional.

Esta é uma das razões fundamentais do interesse com que o Conselho Nacional de Pesquisas procurou iniciar quanto antes a pesquisa de jazidas e a industrialização dos minerais atômicos no território nacional.

Na apreciação do interesse que apresenta o problema da utilização industrial da energia nuclear, não se pode perder de vista a diferença fundamental que existe entre as diversas Nações com relação à significação econômica dessa nova fonte de energia.

Essa significação será relativamente pequena, para países altamente industrializados e dotados de amplos suprimentos de fontes convencionais de energia, como carvão, petróleo e energia hidro-elétrica. Nesses países o problema se apresenta com um interesse relativamente remoto, ligado à eventual extinção das reservas daquelas fontes convencionais, ou limitado a certas regiões situadas em condições excepcionalmente difíceis quanto ao abastecimento, ou ainda ligado à abertura de novos campos de trabalho para investimento de grandes capitais.

Mas em países pre-industrializados, e mais ainda em países que se encontram numa fase de transição entre uma economia de base agrícola para uma economia de base industrial, já aquele interesse é muito maior, em virtude do deficit de energia que se verifica quase sempre em tais países e do alto custo do quilowatthora produzido pelos métodos convencionais.

Se a essas circunstâncias, se acrescenta, como é o caso do Brasil, uma deficiência fundamental de fontes de energia e de transportes, o problema assume um interesse excepcional.

Na verdade temos poucas reservas até hoje conhecidas de carvão e de petróleo e nossas principais reservas de energia hidráulica, acham-se muito distantes dos centros de concentração industrial e demográfica. Nesses centros o deficit de energia já é apreciável, traduzindo-se pela necessidade de severo racionamento nos períodos de estiagem.

Obras de engenharia hidráulica e hidrelétrica de grande porte, como o desvio do curso de rios nas instalações de Cubatão, em São Paulo e nas usinas de Ilha dos Pombos e Fôrça Cava, no Rio de Janeiro, foram empreendidas sem que possam atender satisfatoriamente ao crescente consumo resultante do ritmo acelerado com que se desenvolvem os parques industriais de São Paulo e do Rio. Basta dizer que no período de 12 anos de 1940 a 1952 o consumo de energia no Brasil tornou-se mais de duas vezes maior.

E' preciso ter presente que uma parte apreciável do nosso consumo de energia é alimentado por combustíveis importados sob a forma de carvão e

óleo e essa importação agrava sobremaneira a nossa balança comercial. A energia elétrica só pode ser transportada econômicamente dentro de um raio de cerca de 600 quilômetros. A extraordinária instalação da Hidroelétrica do São Francisco, já atingiu praticamente esse limite da moderna técnica de transmissão de energia elétrica.

Uma das vantagens da energia elétrica produzida em centrais atômicas é justamente o fato de poder ser a usina localizada no ponto em que se torna necessário o consumo da energia, não ficando condicionada essa localização a restrições geográficas ou hidrográficas, nem a problemas de transporte de combustível.

VI — PROSPECÇÃO E ESTUDO GEOLÓGICO DE JAZIDAS DE MATERIAIS ATÔMICOS

A) *Situação do Problema antes da criação do C. N. Pq.*

Quando, em 1951, foi criado o C. N. Pq., tratou este órgão, desde o primeiro momento do problema, da prospecção sistemática de nossos minerais atômicos.

Naquela época só se conheciam no Brasil jazidas apreciáveis de minérios de tório, sob a forma de monazita, em depósitos litorâneos, sobretudo no Estado do Espírito Santo.

Até então as ocorrências conhecidas de minerais uraníferos tinham interesse puramente mineralógico ou geológico. Tratava-se, sobretudo, de amostras de minerais do grupo dos niobo-tantalatos, como a Samarskita, a Fergusonita, a Policrasita etc. ocorrendo esporadicamente nos pegmatitos lavrados para exploração de mica ou pedras coradas. Não se apresentavam porém com uma regularidade ou com uma homogeneidade de dispersão que permitisse considerá-los como constituindo "jazidas" e não era possível dar início a nenhuma exploração regular para utilizar êsses "minerais raros" como "minérios" para a produção industrial de urânio.

B) *Programa sistemático de pesquisas*

Um programa sistemático de pesquisas e prospecções foi organizado, logo em 1951, pelo Setor de Pesquisas Geológicas do Conselho, sob a orientação do eminente geólogo e petrógrafo brasileiro Djalma Guimarães, em cooperação com o Departamento Nacional da Produção Mineral, chefiado pelo Dr. Avelino Inácio de Oliveira, e, em particular, com a Divisão do Fomento da Produção Mineral, então dirigida pelo Dr. Irnack do Amaral. Tal programa foi amplamente debatido e aprovado em reunião do Conselho realizada em Belo Horizonte em agosto de 1951.

C) *Estudo dos depósitos estano-tântalo-uraníferos de São João del Rei*

Esse programa começou a ser imediatamente executado pela intensificação das investigações e da cubagem dos depósitos estano-tântalo-uraníferos da região de São João del Rei, especialmente nos pegmatitos dessa região e em

particular na jazida de Volta Grande em Nazareno, à margem do Rio das Mortes que foi objeto de minucioso estudo geológico, químico e estrutural.

Uma extensa amostragem, não apenas superficial, mas também em profundidade, por meio de sondagens, foi procedida nesses pegmatitos permitindo determinar a cubagem, a composição química da jazida e a distribuição percentual média dos minerais que constituem o concentrado de materiais pesados no pegmatito.

Nessa jazida o urânio ocorre num mineral denominado "Djalmaita" que é um óxido de tântalo e urânio, contendo ainda outros óxidos (Nb, Ti, Zr) em pequenas quantidades.

Nas amostras de Djalmaita não alterada da região de Brejaúbas o teor em U₃O₈ da Djalmaita é de 11,5%, mas na jazida de Volta Grande o mineral não alterado tem um teor em U₃O₈ de 3,5 a 4%, mas no mineral alterado o urânio sofre lixiviação e o teor baixa consideravelmente, ficando compreendido entre 1 e 2%.

Entretanto esta jazida foi estudada com o máximo interesse pelo Setor de Pesquisas Geológicas do Conselho, pois era, então, o único depósito conhecido de urânio no Brasil e que se apresentava com o caráter de uma jazida explorável, pois a Djalmaita mostrava uma dispersão homogênea, embora variando de um ponto a outro da jazida, mas sempre presente e sempre associada a um outro mineral de grande interesse industrial, a cassiterita.

A cubagem do depósito indicou, na parte estudada do pegmatito, uma massa total de cerca de 1.000 toneladas de Óxido de Urânio, o que não era muito, mas representava no momento a nossa primeira jazida de urânio, com possibilidades de exploração industrial.

Entretanto a dificuldade de uma separação completa dos minerais pesados do concentrado tem impedido até agora a produção da Djalmaita isenta de tantalita e de cassiterita. Uma instalação piloto, provida de separadores magnéticos, para operar em escala semi-industrial, foi adquirida pelo D.N.P.M. e instalada em Nazareno, mas só recentemente, foram feitas na Alemanha, por iniciativa do Dr. Djalma Guimarães, experiências concludentes sobre a eficácia da separação da Djalmaita, da Cassiterita e da Tantalita por meio de separadores eletrostáticos, trabalhando em condições adequadas de temperatura.

Outro fato importante a assinalar com relação ao pegmatito de Volta Grande é o seu elevado teor em espodumenio, o que permite considerar essa jazida como o mais importante depósito de Lítio dentre os estudos até hoje no Brasil, contendo uma reserva de óxido de Lítio superior a 500.000 toneladas.

Tal jazida só é comparável pelo seu volume e alto teor à jazida de Lítio de Manono, perto de Elisabethville (no Congo Belga, hoje em intensa exploração). Esta circunstância merece ser assinalada em face do interesse que apresenta o Lítio para a obtenção do Trício e o papel que este certamente já desempenha e virá por certo a desempenhar no futuro, no domínio das reações termo-nucleares.

D) Os métodos aero-geofísicos de prospecção

Em 1952 iniciou o Conselho a utilização, pela primeira vez entre nós, dos métodos aerocintilométricos para a pesquisa de minerais radioativos.

O primeiro contrato foi feito com a Companhia Prospec, companhia brasileira que utilizava equipamento importado do Canadá e a experiência de técnicos canadenses, com larga prática de interpretação geológica dos dados fornecidos pelos gráficos do cintilômetro e do magnetômetro. Foi escolhida para esse primeiro estudo uma área de cerca de 8.000 km², compreendendo área já conhecida de São João del Rei como elemento de controle e outras áreas vizinhas onde havia probabilidade geológica de ocorrência de urânio. Os resultados desse primeiro levantamento confirmaram os dados obtidos pelo trabalho de campo e revelaram grande número de novas anomalias cintilométricas que estão sendo sistematicamente estudadas por meio de pesquisas geológicas e petrográficas no terreno.

Confirmado assim, graças à iniciativa e à experiência do Conselho, o êxito dos métodos aerogeofísicos, ampliou-se o campo de utilização de tais métodos com a colaboração de mais uma companhia a "Levantamentos aerofotogramétricos S. A.", também brasileira mas utilizando equipamento e técnicos de procedência norte-americana. Esta última Companhia fêz contratos de serviços com o D.N.P.M. para pesquisas em Poços de Caldas, no litoral do Espírito Santo e no Nordeste e com o C.N.Pq., para pesquisas no Rio Grande do Sul e na Bahia (regiões de Brumado e Jacobina). Ampliaram-se também as atividades da Prospec, mediante contratos com o C. N. Pq., às regiões de Ribeira de Iguape, em São Paulo e de Araxá, em Minas Gerais.

E) Estudos em Araxá

Nesta área foram registradas as mais altas anomalias radioativas até então observadas no Brasil. Estudos de campo têm sido realizados pelo Setor de Pesquisas Geológicas do Conselho em colaboração com a Companhia Prospec, embora com grandes dificuldades, devido à espessa camada de rocha decomposta (superior a 100 metros de espessura) que torna muito penosas as pesquisas no solo e no subsolo. Os testemunhos de sonda das perfurações feitas já revelaram porém a presença de um mineral uranífero que parece ser do grupo do pirocloro. Nessa região prosseguem os trabalhos visando a identificação dos minerais responsáveis pelas altas anomalias radioativas observadas.

F) Os depósitos zircono-uraníferos de Poços de Caldas

De há muito era conhecido o fato de que os minerais zirconíferos do Planalto de Poços de Caldas apresentavam certa radioatividade.

A mais antiga referência de que tenho conhecimento foi a observação feita pelo químico ALFREDO SCHAEFFER por volta de 1913 a 1914. O referido químico, na ocasião em que empreendia um cuidadoso trabalho sobre as fontes minerais do Estado de Minas Gerais, realizou várias medidas de radioativi-

dade das águas. Em dois pontos daquela região, um situado próximo ao atual Hotel Quisisana, outro situado em Pocinhos do Rio Verde, ao procurar medir a radioatividade de fontes alcalino-sulfurosas, verificou a impossibilidade de carregar o eletrômetro do seu aparelho, e interpretou corretamente o fato como sendo devido à alta ionização do ar, provavelmente atribuível à presença de minerais radioativos no terreno. Comunicou na ocasião o fato ao mineralogista Dr. Riemann, que trabalhava no antigo Serviço Geológico, mas naquela época os minerais radioativos não apresentavam o mesmo interesse que apresentam hoje e nenhum estudo especial daquela observação foi empreendido.

Em época relativamente recente o Engenheiro Resk Fraya, do Departamento Nacional da Produção Mineral e que reside em Poços de Caldas, observou de maneira inequívoca a radioatividade dos minerais de zircônio da região, tendo mesmo feito com mineral pulverizado uma impressão radiográfica numa chapa fotográfica, a qual revelou a atividade da amostra.

Ao que nos consta esse fato foi comunicado em relatório ao Departamento Nacional da Produção Mineral. Dado o interesse já então excepcional que apresentava a pesquisa em torno dos minerais de urânio, o D.N.P.M. tomou imediatas providências, mandando examinar as amostras por um outro de seus técnicos, que se ocupava de medidas de radioatividade por meio de emulsões nucleares. Este teria opinado no sentido de que a radioatividade era muito fraca e seria devido provavelmente ao tório. Tal informação determinou a paralisação de qualquer nova pesquisa nesse sentido.

Sómente em 1952 foi o Conselho Nacional de Pesquisas informado de que o Geological Survey dos Estados Unidos da América do Norte havia observado a ocorrência de urânio associado aos minerais zirconíferos de Poços de Caldas, analisando amostras enviadas por um particular àquela repartição do Governo Norte-americano. O Geological Survey teve atitude coríssima comunicando imediatamente o fato às autoridades brasileiras, por intermédio do geólogo Max White.

Um programa intensivo de coleta de amostras e de análises radiométricas, fluoro-métricas e químicas dos minerais do Planalto de Poços de Caldas foi então iniciado, num trabalho de cooperação entre o Departamento Nacional da Produção Mineral, o Conselho Nacional de Pesquisas e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, com a participação dos técnicos Max G. White e Gene E. Tolbert do Geological Survey dos EE. UU., tendo participado também das pesquisas iniciais como representantes do C. N. Pq. os geólogos brasileiros Djalma Guimarães e Luciano Jacques de Moraes.

Mais de 600 amostras superficiais foram colhidas revelando a presença do urânio em teores variáveis compreendidos entre 0,1% e 2% de U₃O₈, sendo o teor médio de 0,5%.

Os estudos químicos iniciados no I.P.T. de São Paulo e prosseguidos em França em escala semi-industrial nos laboratórios da Société des Produits Chimiques des Terres Rares, com a participação de 3 químicos brasileiros, enviados e subvencionados pelo C. N. Pq., já demonstraram a viabilidade da

extração industrial do urânio dêsses minérios zirconíferos, que podem pois ser também considerados como minérios de urânio.

A reserva total dêsses minérios nas numerosas jazidas do Planalto de Poços de Caldas, que se distribuem sobre uma área de cerca de 460 km², ainda não pôde ser determinado com precisão. Estima-se, porém, pelos dados já colhidos em relação ao zircônio, que essa reserva deve ser superior a ½ milhão de toneladas.

Um reconhecimento aerocintilométrico preliminar foi feito na região de Poços de Caldas pela Companhia Prospec, e um levantamento completo, magnetométrico e cintilométrico foi feito pela Companhia Aerofotogramétrica S. A. mediante contrato com o D.N.P.M. Esses levantamentos revelaram a estrutura geológica geral da região indicando os pontos mais interessantes onde estão prosseguindo os trabalhos de campo, tendo o C. N. Pq. negociado um contrato com uma firma norte-americana especializada em mineração, para o estudo completo das jazidas e o planejamento de sua exploração.

Dificuldades decorrentes das restrições cambiais, determinaram entretanto a paralisação dessas negociações.

Uma vez evidenciada com toda segurança a presença do urânio em teor apreciável uma reserva considerável de minério, decidiu o C. N. Pq., devidamente autorizado pelo Presidente da República, realizar contratos com a firma francesa que construiu as usinas de "Le Bouchet" para o Comissariado da Energia Atômica da França, para o projeto e a montagem de duas usinas no Brasil, uma destinada ao tratamento químico dos minérios visando a obtenção de um sal técnico de urânio, como p. ex. o uranato de sódio, e outra destinada a purificação dêsse sal e obtenção do urânio metálico nuclearmente puro.

O Comissariado de Energia Atômica da França não sómente autorizou a firma a realizar os contratos utilizando no Brasil os métodos usados na Usina de Le Bouchet, mas pôr ainda à disposição do Conselho Nacional de Pesquisas, sem exigir para isso nenhuma espécie de compensações ou vantagens, todas as conquistas já realizadas naquela usina no domínio da técnica da produção do urânio, bem como as que porventura venham a ser realizadas até a conclusão do contrato.

O projeto completo dessas usinas já se acha pronto, tendo sido entregue ao Conselho Nacional de Pesquisas e achando-se em poder do Conselheiro Professor Francisco João Maffei, Superintendente do I.P.T. de São Paulo e designado, pelo Governo, como Diretor do projeto de produção de urânio metálico.

Ainda atendendo à solicitação do Conselho ao Governo do Estado de Minas Gerais, a Assembléia Legislativa daquele Estado acaba de aprovar uma lei que já foi também sancionada, fazendo doação ao Conselho de uma área apreciável de terreno para a construção dessas usinas, cuja localização mais conveniente foi escolhida, após cuidadoso estudo de uma Comissão para isso especialmente designada.

G) Outras áreas de interesse com relação a urânio e tório

Ainda no terreno das pesquisas de novas ocorrências de minerais de urânio e tório devemos assinalar o interesse recentemente focalizado nas regiões nordestinas, especialmente nos estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba. Há poucos meses o geólogo Luciano Jacques de Moraes fez uma longa viagem àquela região colhendo grande quantidade de amostras de minerais radioativos que estão sendo identificados no D.N.P.M. Um levantamento aerogeofísico também foi feito naquela região pelo mesmo Departamento.

Importantes ecorrências de monazita em aluviões fluviais com alto teor em tório estão sendo estudadas nas regiões de S. Rafael e Florânia, também no Rio Grande do Norte. Outros aluviões fluviais no Estado de Minas, contendo monazita, e também uma razoável dispersão de Ferguzonita foram objeto de cuidadoso estudo pelo Setor de Pesquisas Geológicas do Conselho no vale do Ribeirão Jaburu em Minas Gerais.

Mas, sem dúvida, um dos fatos novos mais auspiciosos, nesse domínio, é a associação do urânio aos depósitos auríferos de uma extensa área e especialmente nas regiões de Jacobina e Brumado, no Estado da Bahia. Tal fato identificado pelo Departamento Nacional da Produção Mineral com a colaboração dos geólogos Max White e G. Tolbert parece indicar a existência de uma formação de tipo semelhante à que ocorre na África do Sul, onde o urânio, embora em teor muito baixo, está associado de maneira permanente e uniforme aos minérios auríferos, o que torna sua exploração intensiva muito interessante, no ponto de vista industrial. Também nesses trabalhos está colaborando o Conselho com recursos para pagamento de técnicos, mediante contratos com a Companhia Prospec para levantamentos aerogeofísicos na região, onde aliás se acha atualmente em viagem de estudos por conta do Conselho o geólogo Luciano Jacques de Moraes.

VII — ESTÍMULO À DESCOBERTA DE NOVAS JAZIDAS DE URÂNIO E TÓRIO, E À INDUSTRIALIZAÇÃO DOS NOSSOS MINERAIS ATÔMICOS

Outro ponto que deve ser salientado na ação do Conselho Nacional de Pesquisas é o da sua política de estímulo à descoberta de novas ocorrências de minerais radioativos. Nesse sentido tem o Conselho cedido, a título de empréstimo, contadores Geiger-Müller e outros aparelhos de prospecção a um grande número de geólogos, engenheiros de minas, repartições técnicas e até a particulares idôneos que viajam pelo interior do País. Por outro lado, as restrições legais à livre exportação de urânio e tório, seus compostos e minérios, cria naturalmente, no espírito dos responsáveis pelas atividades de lavra e mineração, o receio de encontrar ou de manifestar a ocorrência de pequenas quantidades de minerais de urânio ou tório em suas lavras.

Eles receiam os entraves que isso poderia trazer à livre negociação de seus minérios, sem nenhuma vantagem apreciável de vez que não podem negociar livremente com os minerais de urânio e tório.

A fim de evitar tal inconveniente e até mesmo no sentido de estimular a manifestação de novas ocorrências que podem sempre ser úteis para a eventual descoberta de depósitos importantes, tem o Conselho adotado uma política de amparo aos detentores de lavras, em que tais ocorrências se manifestam, colaborando com o D.N.P.M. para que sejam liberados sem maiores dificuldades os lotes, cuja análise revele teores em U ou Th, sem significação econômica, e adquirindo, quando fôr o caso, os concentrados de minerais uraníferos que ocorrem em certas lavras com teor em urânio relativamente elevado.

Ainda com o mesmo objetivo de estímulo à industrialização dos minérios, foram aprovadas pelo C.D. e pelo Sr. Presidente da República "Instruções" especiais, elaboradas pelo Conselho para aquisição de minerais de urânio e de sais de urânio e tório, com o duplo objetivo de constituir um estoque desses materiais para o desenvolvimento do nosso programa atômico e também visando reduzir o prejuízo que representaria para a indústria a estocagem de uma parte muito valiosa de sua produção que não pode por lei ser livremente exportada, só podendo ser negociada em acordos especiais, do Governo a Governo.

E' importante observar também que, tôdas as vêzes que têm sido consultado pelo Governo sobre problemas dessa natureza, tem o Conselho se manifestado sistemáticamente no sentido de que quaisquer negociações nesse terreno com governos amigos devem ser baseadas num princípio de reciprocidade de interesses e sobretudo de compensações específicas que venham beneficiar o nosso País, no próprio terreno de seu desenvolvimento atômico.

E' evidente que, com as alterações recentemente introduzidas na legislação norte-americana, modificando a lei Mac Mahon, novas e grandes oportunidades se abrem para negociações e entendimentos que permitam ao nosso País beneficiar-se dos grandes progressos da técnica e da indústria dos Estados Unidos, no terreno da energia atômica. Nota-se hoje naquele País, um extraordinário interesse das grandes empresas industriais em participar de maneira cada vez mais intensa nas utilizações pacíficas da energia nuclear.

A proposta de um "pool" atômico, feita pelo Presidente Eisenhower em dezembro de 1953 e da qual resultou a próxima reunião sob os auspícios das Nações Unidas, de uma Conferência Internacional para as aplicações pacíficas da energia atômica, constitui sem dúvida um passo de grande significação no caminho de um melhor entendimento entre as nações nesse delicado terreno. O Brasil não pode deixar de prestar seu máximo apoio a essa iniciativa e não deve de modo algum ficar à margem de negociações que poderão ser da mais alta importância para o seu futuro desenvolvimento industrial e econômico. Não se deveria permitir que um nacionalismo estreito e a curto prazo viesse perturbar ou dificultar uma colaboração honesta e inteligente entre países amigos. O que é importante é que quaisquer entendimentos ou acordos nesse terreno sejam baseados no princípio da reciprocidade de interesses e no princípio das compensações específicas que venham beneficiar o Brasil no campo de seu progresso atômico, visando a ampliação de nossas disponibilidades de energia em condições favoráveis econômicamente. Mas

é preciso por outro lado que se compreenda que a trôco de pequenas vantagens imediatas não devemos, em hipótese alguma, sacrificar riquezas potenciais que virão a ser altamente valiosas num futuro que se anuncia bastante próximo.

VIII — PRIMEIRAS TENTATIVAS NO SENTIDO DA PRODUÇÃO DE URÂNIO LEVEMENTE ENRIQUECIDO

Dentro das diretrizes gerais, traçadas pelo Governo, procurou o Conselho apressar o ingresso do Brasil nas realizações atômicas mediante a colaboração da ciência e da tecnologia de vários países amigos.

As numerosas tentativas feitas junto às autoridades norte-americanas, encontraram sempre, porém como barreira intransponível, a lei Mac Nahon, que regulava os assuntos referentes à energia atômica nos Estados Unidos, proibindo frontalmente quaisquer exportações de urânio enriquecido e outros materiais fissionáveis e mesmo qualquer colaboração com outros países na produção de combustíveis nucleares, estabelecendo sérias restrições no tocante à admissão de técnicos estrangeiros nos cursos de formação de especialistas nesse domínio, nos Estados Unidos.

Voltou-se então a atenção do Conselho para a possibilidade de cooperação com países europeus, tendo encontrado boa receptividade na França com relação ao problema de tratamento químico dos minérios e produção de urânio nuclearmente puro e na Alemanha com relação ao problema da produção de urânio levemente enriquecido a ser utilizado na construção de reatores. Negociações devidamente autorizadas pelo Governo Brasileiro levaram à conclusão de contratos, com firma francesa para a produção de urânio metálico e com cientistas e firmas alemães para a construção e o fornecimento de novos modelos de equipamento de ultra-centrifugação os quais embora não permitindo a obtenção de urânio 235 em estado de pureza, tornariam possível um ligeiro enriquecimento de urânio de modo a que o mesmo pudesse ser utilizado em reatores em condições mais favoráveis do que o urânio comum.

A idéia de utilizar um processo de centrifugação para a separação de isótopos, decorre do fato de diferirem os isótopos por sua massa e não por suas propriedades químicas. Na verdade logo no início da era atômica, ao mesmo tempo que experimentavam os processos eletro-magnéticos, de difusão térmica e de difusão gasosa para separação do U 235, tentaram também os técnicos norte-americanos o método de centrifugação, sem obter resultados satisfatórios.

Naquela ocasião porém o objetivo era obter o U235 em elevado grau de pureza para utilização em bombas atômicas.

O problema de utilização dos métodos de ultra centrifugação para um ligeiro enriquecimento de urânio no isótopo 235 apresenta-se porém em condições muito mais favoráveis.

Deve-se salientar que até agora tôdas as providências adotadas pelo Conselho Nacional de Pesquisas no terreno da energia atômica, têm tido um caráter muito realístico, sem preocupações de publicidade, visando de um lado

assegurar, no território nacional, a produção de combustíveis nucleares sem o que seria totalmente fictício qualquer programa de energia atômica para fins industriais, e de outro lado a formação de técnicos e especialistas mediante a realização de cursos especializados e estágios de aperfeiçoamento.

Até agosto do ano passado, época em que foi alterada a lei Mc Mahon, não estava o Governo Norte-Americano legalmente habilitado a prestar assistência eficaz ao nosso País, no terreno da energia atômica, não tendo sido até então possível obter que os técnicos brasileiros frequentassem os cursos de especialização engenharia nuclear dos grandes laboratórios nacionais norte-americanos em Argonne, Oak Ridge e Brookhaven. Só eram acessíveis aos estudantes e técnicos os cursos de alguns Colégios Estaduais, sem o endosso oficial da Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos.

Sòmente êste ano, após a modificação da lei Mac Mahon, recebeu o Governo Brasileiro um convite oficial do Governo Norte-Americano para inscrições em cursos especiais sobre reatores nucleares no Laboratório Nacional de Argonne, onde se realizam presentemente estudos de reatores de potência para produção industrial de energia. Imediatamente indicou o Conselho Nacional de Pesquisas, engenheiros brasileiros que já tinham realizado cursos preliminares nos Estados Unidos, para a inscrição nos cursos de Argonne.

Acha-se também o Conselho em entendimentos com o Governo do Reino Unido, visando o envio de técnicos para realização de cursos especiais nos laboratórios de Harwell.

IX — CONCLUSÃO

Procuramos assinalar na presente exposição os principais pontos sobre os quais se tem feito sentir a ação do Conselho Nacional de Pesquisas nos domínios da energia atômica, durante os primeiros quatro anos de sua existência.

Terá sido talvez uma ação modesta, sem os alardes da publicidade oficial, sem planos grandiosos e sem projetos fosforescentes mas fictícios, foi porém certamente uma ação objetiva e honesta visando antes de tudo a preservação de nossas reservas de materiais atômicos, a descoberta de novos depósitos e sua exploração para a produção de combustíveis nucleares que constituem uma riqueza real, foi uma luta no sentido de estimular a incipiente industrialização daquêles minérios no território nacional, industrialização essa que, a nosso ver, tem caráter ainda mais estratégico do que os próprios minérios; foi ainda uma campanha no sentido da formação de especialistas capazes de arcar com as tarefas de projeto e de construção dos reatores nucleares que devem constituir a segunda fase dêsse programa de iniciativas. Foi, acima de tudo, uma preocupação constante de servir com destemor e sem transigências aos interesses superiores do Brasil.

No terreno da energia atômica, como em qualquer outro domínio da ciência e da técnica, não podemos prescindir da colaboração das nações amigas. Seria insensato refazer tôdas as etapas primitivas e intermediárias antes das realizações e das conquistas mais recentes, mas, por outro lado, não nos

pode satisfazer a posição de meros importadores de máquinas feitas, eternamente sujeitos ao determinismo da subordinação econômica.

Temos que descobrir nossas próprias fontes de energia e de riqueza e temos que criar uma equipe de técnicos e de especialistas capazes de atualizá-las em nosso proveito, capazes de aplicar os princípios e os resultados já experimentados em outros países, às condições próprias e peculiares ao nosso País e dar-lhes os elementos básicos para que consigam realizar no Brasil, com competência e com patriotismo, as tarefas necessárias ao nosso progresso e ao nosso engrandecimento.

SUMMARY

In the present writing, the A. has attempted at emphasizing the main sectors in the field of atomic energy where the action of the National Research Council has been felt in the first four years of its existence.

Such action might have been modest, not having the spectacular patronizing of official publicity. Nor has it had grand plans or sponsored bright but fictitious projects. Yet it has certainly been an objective and serious action, aiming, above all, at the preservation of our reserves of atomic materials, the discovery of new deposits and their exploitations for the production of nuclear combustibles which actually are true wealth.

It has been a fight towards the stimulation of our incipient industrialization, the latter possessed, in our opinion, of more strategic significance than the ores themselves.

It has also been a campaign towards the training of specialists capable of carrying out the tasks of designing and manufacturing the nuclear reactors, which is to be the second phase of such programme of initiatives. And it has been, above all, a constant preoccupation of serving without flagging or failing, the supreme interests of Brazil.

In the field of atomic energy, as in any other domain of science or technology, we require the collaboration of friendly nations. It would be foolish to repeat every intermediate phase that has preceded the more recent achievements and conquests. Yet, on the other hand, the estatus of mere importers of ready-made equipment is not satisfactory to ourselves, as we would forever be subject to the determinism of economic subordination.

We ought to discover our own sources of energy and wealth, and ought to have a staff of technicians and specialists capable of utilizing them to our advantage, as well as capable of applying those principles and results already experimented in other countries, to the conditions peculiar to our own. Such men should be given the basic tools for them to undertake, in Brazil, with competence and patriotism, the tasks indispensable to our progress and greatness.

A experiência tem demonstrado que a qualquer aperfeiçoamento introduzido na Administração Geral corresponde, imediatamente, uma adaptação progressiva do exercício dos cargos e das funções do Serviço Público a índices mais elevados de moralidade, dignidade e rendimento.

ARÍZIO DE VIANA, DASP — *Instituição a Serviço do Brasil, 1953.*