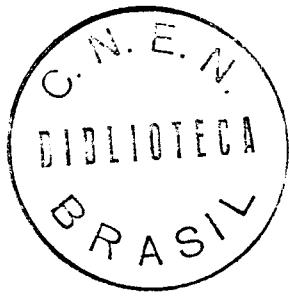




RELATÓRIO ANUAL 1972



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

RELATÓRIO ANUAL

DA

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

1 9 7 2

DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO

ÍNDICE

1.	INTRODUÇÃO E RESUMO	1
2.	PESQUISAS FUNDAMENTAIS	5
2.1 -	Física	7
2.2 -	Química	9
3.	IMPLEMENTAÇÃO DE CENTRAIS NUCLEARES.....	13
4.	TECNOLOGIA DE REATORES	19
5.	CICLO DE COMBUSTÍVEL	23
5.1 -	Prospecção Mineral	25
5.1.1 -	Introdução	25
5.1.2 -	Distrito do Nordeste	29
5.1.3 -	Distrito de Salvador.....	30
5.1.4 -	Distrito de Goiânia.....	30
5.1.5 -	Distrito de Belo Horizonte.....	31
5.1.6 -	Distrito de Ponta Grossa	31
5.1.7 -	Distrito Mineiro de Poços de Caldas	32
5.2 -	Atividades de Apoio	39
5.3 -	Tratamento de Minérios e Separação de Produtos de Urânio e Tório.....	39
5.4 -	Desenvolvimento da Tecnologia do Combustível...	41
5.4.1 -	Produção de Matéria Prima para Elementos Combustíveis.....	41
5.4.2 -	Fabricação de Componentes e do Elemento Combustível.....	42
5.4.3 -	Reprocessamento do Combustível	43
6.	MATERIAIS NUCLEARES	45
7.	RADIOISÓTOPOS	49

7.1 - Produção de Radioisótopos e Moléculas Marcados....	51
7.2 - Aplicações em Agricultura.....	51
7.3 - Aplicação em Medicina.....	54
7.4 - Aplicações na Engenharia e na Indústria	55
7.5 - Preservação de Alimentos,.....	57
 8. SEGURANÇA E RADIOPROTEÇÃO	61
 9. FORMAÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL.....	67
 10. ADMINISTRAÇÃO E INFRA-ESTRUTURA	91
10.1 - Atividades Administrativa.....	93
10.2 - Reestruturação Provisória.....	94
10.3 - Pessoal	95
10.4 - Obras e Instalações	100
10.5 - Organogramas	101
10.6 - Patentes de Invenção	101
 11. SUPORTE TÉCNICO DAS PESQUISAS	103
 12. ATIVIDADES INDUSTRIAIS E COMERCIAIS	121
 13. RELAÇÕES INTERNACIONAIS	127
13.1 - Acordos, Convênios, Contratos e Projetos	129
13.2 - Cooperação Internacional.....	129
13.2.1 - Cooperação com a República Federal da Alemanha.....	130
13.2.2 - Cooperação com o Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte.....	130
13.2.3 - Cooperação com Portugal.....	130
13.2.4 - Cooperação com a França.....	131

13.3 - Reuniões e Conferências	131
13.3.1 - No Brasil	131
13.3.2 - No Exterior	132
13.4 - Viagens ao Exterior.....	143
13.5 - Assistência Técnica Internacional	143
 14. RELAÇÕES PÚBLICAS	153
14.1 - Medalha Carneiro Felippe	155
14.2 - Personalidades Visitantes	155
14.3 - Relações com outros Organismos.....	157
14.3.1 - Palestras e Conferências	157
 15. PUBLICAÇÕES	163
15.1 - Publicações Técnicas.....	165
15.2 - Trabalhos Apresentados em Congressos Científicos..	169
15.3 - Teses de Mestrado e Doutorado.....	170
15.4 - Boletins Didáticos.....	173
15.5 - Movimento da Biblioteca.....	175
 16. RECURSOS E APLICAÇÕES	179
16.1 - Previsão de Receita.....	181
16.2 - Previsão Apuração da Receita.....	181
16.3 - Aplicações dos Recursos.....	182

1:

INTRODUÇÃO

1.0 - O ano de 1972 foi marcado por acontecimentos de especial importância para o desenvolvimento da energia nuclear no Brasil.

1.1 - Realizou-se em Brasília, a 5 de abril de 1972, a Assembléia Geral para constituição da Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear, criada pela Lei nº 5.740, de 1/12/71; nessa reunião, foram aprovados os Estatutos e eleitos os membros da Diretoria e do Conselho Fiscal. Para diretores, a Assembléia aprovou os seguintes nomes: Engº Pedro Holtermann Netto, Engº Luiz Osvaldo Norris Aranha, Engº Hernani Augusto Lopes de Amorim, Engº Carlos Syllus Martins Pinto e Cel. Carlos José Tuttman. Para o Conselho Fiscal, foram eleitos: Membros efetivos, os senhores, Bel. Manoel Pinto de Aguiar, Bel. Carlindo Hugueney e Engº Caio Antonio Bernardo Ribeiro; suplentes, os senhores, Engº Antonio Carlos do Amaral Bastos, Contador Hamilton Favilla e Engº Fernando Meireles de Miranda.

Além da constituição da CBTN, os fatos mais destacados ocorridos no presente ano, relacionados com essa Companhia, foram os seguintes:

a) Alienação de bens da CNEN à CBTN:

- Gleba de 60.000 metros quadrados no Subdistrito de Santo Amaro, São Paulo;
- Terreno no Município de Guarapari, Espírito Santo;
- Administração da Produção da Monazita;
- Direitos de Pesquisa e Lavra sobre Minérios Nucleares e associados, nas seguintes regiões:

- 1) Barra de Itabapoana, Estado do Rio;
 - 2) Cumuruxatiba, Bahia;
 - 3) Guarapari, Espírito Santo;
 - 4) Faixa Norte de Vitória, Espírito Santo.
- b) Integração ao Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear da CBTN dos seguintes órgãos:
- Laboratório de Dosimetria (da CNEN)
 - Instituto de Engenharia Nuclear (da CNEN)
 - Instituto de Pesquisas Radioativas (da UFMG).
- c) Passagem do Instituto de Pesquisas Radioativas de Minas Gerais, à CNEN, que o cedeu à CBTN em regime de comodato.
- 1.2 - Marecem especial destaque, os seguintes acontecimentos relativos à implantação da Central Nuclear de Angra:
- Contrato para financiamento pelo Eximbank da compra de equipamentos necessários à sua instalação (27.1.72).
 - Acordo de Cooperação com o Governo dos Estados Unidos da América sobre os usos civis da energia atómica, permitindo a aquisição de urânio enriquecido destinado à sua operação (17.7.72).
 - Início das obras civis de infra-estrutura localizadas nas praias Brava e de Itaorna.
- 1.3 - O programa de prospecção de minérios, executado em convénio com a Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM), apresentou, no ano de 1972, índices nunca alcançados, tendo atingido 1 23.359 m de sondagem, concentrada em maior escala em Poços de Caldas e no Quadrilátero Ferrífero, ao sul de Belo Horizonte, onde ocorrem várias anomalias, no Município de Brumadinho, que tornam a "formação moeda" uma das áreas mais promissoras para a produção de urânio em condições economicamente exploráveis.

1.4 - Em 15.9.72, foi celebrado Acordo entre a Organização das Nações Unidas e o Governo brasileiro para execução, no Centro de Energia Nuclear na Agricultura, anexo à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, do Projeto de Desenvolvimento da Produção Agrícola pela Aplicação de Técnicas Nucleares (Projeto BRA/71/556), objetivando a melhoria das culturas agrícolas no País. Este projeto torna-se tanto mais importante, quando se considera o empenho do Governo Federal nesse campo, pois criou o Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição com o objetivo de equacionar o estado de desnutrição da população brasileira.

2. PESQUISAS FUNDAMENTAIS

2.1	- FÍSICA
2.2	- QUÍMICA

PESQUISAS FUNDAMENTAIS

Apesar da prioridade conferida pela CNEN à pesquisa aplicada e de desenvolvimento tecnológico, a pesquisa básica recebeu incentivo, em 1972, pois é de inestimável valor para o treinamento de equipes nas modernas técnicas analíticas necessárias ao entendimento das especificações da indústria nucleare, que exige materiais com elevado grau de pureza. Por outro lado, interessa ao País a manutenção de equipes de cientistas nucleares capazes de produzirem inovações e promoverem a adaptação de técnicas sofisticadas indispensáveis ao desenvolvimento da tecnologia nuclear.

2.1. - Física

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

No domínio da Física Nuclear, as atividades desenvolvidas no IEA distribuiram-se por cinco áreas, conforme discriminados a seguir:

- Espectrometria Nuclear - Tiveram prosseguimento as pesquisas com radiação gama de captura em estados altamente excitados e foram resolvidos alguns problemas relativos ao funcionamento do Espectrômetro Beta.
- Espalhamento de Neutrons Lentos - Foram continuados os estudos sobre espalhamento incoerente de neutrons lentos em materiais hidrogenados, com emprego do espectrômetro de tempo de voo, e efetuadas medidas de transmissão nos compostos globulares ciclo hexano e ciclo-hexanol, por meio do espectrômetro de cristal de um eixo. Foi iniciada a construção de um espectrômetro de três eixos.
- Foto-desintegração - Mediram-se diretamente as seções de choque para foto-fissão e para emissão de foto-neutron; realizado urâno natural.
- Espectrometria de Massa - Foram feitas medidas de razões isotópicas $^{39}\text{K}/^{41}\text{K}$ e $^{85}\text{Rb}/^{87}\text{Rb}$.
- Medida Absoluta de Atividade de Radionuclídeos - O Laboratório de Metrologia Nuclear do IEA participou da comparação internacional de três fontes de Cobalto-60 e de duas fontes de Manganês -54, além de atender à demanda de fontes calibradas.

No campo da Física do Estado Sólido, o IEA desenvolveu trabalhos sobre:

- Cristais Iônicos - Doze pesquisas focalizaram a termoluminescência, os centros de cor, a condutividade iônica, a corrente termo-iônica, a análise cristalográfica, a análise por ativação, os efeitos da radiação, o crescimento de cristais e o atrito interno.

- Dosimetria de Radiação - Nove pesquisas foram desenvolvidas abordando, entre outros tópicos, a utilização da termoluminescência da fluorita na dosimetria da radiação ultravioleta e dos neutrons térmicos, e do silicato de magnésio na TLD de neutrons térmicos, além de aplicações arqueológicas e médicas.

- Metalurgia Física - Foi continuado o estudo do efeito magnético posterior nas ligas de Ferro-Níquel e iniciada pesquisa dos efeitos da radiação gama e neutrônica sobre as propriedades magnéticas de ligas de Ferro-Níquel com impurezas.

- Difratometria e Espectrometria de Neutrons e Raio-X - Continuaram os estudos sobre difração múltipla de neutrons, e seu emprego em determinação de estruturas cristalinas, especialmente de compostos de terras raras, e sobre a difração múltipla de raios - X e sua utilização na determinação precisa de parâmetros cristalinos.

B - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

O IEN desenvolveu atividades no campo da Física Nuclear, tendo terminado os estudos dos níveis de excitação do Tálio-208 e continuados os relativos à medida da meia-vida dos níveis excitados e ao esquema de desintegração do Actínio-228.

C - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

No campo da Física dos Sólidos, prosseguiram os estudos de efeitos de radiação em sólidos com uso das técnicas de ressonância dupla eletro-nuclear e de ressonância eletrônica para magnética, incluindo determinação de constantes de interação em sistemas SrF_2 e cristais de KCl.

A técnica do efeito Mössbauer foi utilizada no estudo da influência de impurezas e de tratamentos térmicos em cromitas. Utilizando-se contador de eletrons projetado e construído no IPR, foram estudados problemas relacionados com a corrosão de aços inoxidáveis e referentes à análise de meteoritos.

Na área teórica, efetuaram-se cálculos relativos a transições atômicas e à determinação de parâmetros estruturais.

Na área da Física Aplicada foram desenvolvidos métodos de dosagem de minérios de urânio e tório no campo e em laboratório.

2.2 - Química

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

Foram intensas as atividades do IEA no campo da Radioquímica, tendo sido desenvolvidos trabalhos sobre:

- análise por ativação, incluindo estudos sobre a utilização de computadores e aplicação do método à determinação de poluentes atmosféricos e de vanádio em petróleo;
- determinação de urânio em vários materiais;
- separação de cobre, arsênico e antimônio;
- determinação das propriedades complexantes do antibiótico tetraciclina;
- método analítico para determinação de elementos principais e traços em liga de chumbo e estanho;
- método radioquímico de determinação do poluente atmosférico dióxido de enxofre.

B - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Foram concluídos trabalhos sobre:

- determinação do rendimento da ^{115}Ag na fissão do ^{232}Th com neutrons de $14,7 \pm 0,2$ MeV;
- uso do ácido difenil-fosfínico na extração de lantanídeos;
- análise de traços de oxigênio em aço e outros materiais ferrosos por ativação com neutrons rápidos.

Estão em fase de conclusão estudos sobre:

- efeitos químicos de reações (n, γ) e $(n, 2n)$ em sistema periodato;

- mecanismos de substituição e decomposição no sistema metanol altamente excitado;
- "annealing" térmico e por irradiação de cristais dopados.

C - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

O IPR dedicou-se intensamente ao estudo de novos métodos de análise de materiais de interesse nuclear, destacan - do - se os trabalhos sobre:

- aplicação de métodos eletrométricos a soluções de alta concentração de urânia (99%), visando obter precisão superior a 0,1%;
- uso da polarografia óscilográfica na determinação de impurezas;
- utilização da espectrofotometria de absorção atómica como método de análise de alta sensibilidade.

Simultaneamente, o IPR desenvolveu vultosa atividade de química analítica como suporte a pesquisas de caráter tecnológico, conforme discriminação no Quadro I.

QUADRO I

Técnica Analítica	Número de Amostras
Neutrons retardados	3.940
Fluorescência X	8.080
Espectros de Raios X	135
Difração	436
Stop scanning	64
Curvas de calibração	102
Química (Via Úmida)	1.800
Absorção atómica	1.925
Elétronometria	200
Espectroscopia gama	1.700

D - LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA

A par de suas atividades principais nos campos da dosimetria e radioproteção, o LD realizou pesquisas no campo da química, versando sobre:

- determinação da cinética de troca-iônica em sistemas trocadores iônicos;
- separação de terras raras por eletromigração em contracorrente.

3. IMPLANTAÇÃO DE CENTRAIS NUCLEARES

3.

IMPLEMENTAÇÃO DE CENTRAIS NUCLEARES

Este projeto visa ao desenvolvimento, por parte da CNEN, das responsabilidades fixadas no convênio CNEN - Eletrobrás, que rege a cooperação entre as duas entidades no planejamento, na construção e na operação de centrais nucleares para fins de produção de energia elétrica no País.

Criado com a finalidade precípua do cumprimento do convênio CNEN-Eletrobrás, o Departamento de Reatores da CNEN trabalhou em estreita colaboração com os técnicos das Centrais Elétricas de Furnas S/A, companhia subsidiária da Eletrobrás, responsável pela instalação e operação da Central Nuclear de Angra.

Foram realizadas, por membros do DR, visitas periódicas de inspeção ao canteiro de obras da Central Nuclear de Angra com a finalidade principal de verificar o andamento das atividades relacionadas com as recomendações feitas pela CNEN quando da aprovação do local e desenvolvimento das obras civis. Para exame e discussão de problemas relacionados às citadas recomendações, foram realizadas reuniões de elementos do DR com elementos do Departamento de Engenharia Nuclear da Companhia Centrais Elétricas Furnas S/A.

Membros do DR efetuaram visitas periódicas ao local da Central Nuclear de Aguirre, em Porto Rico (EUA), cujo projeto é semelhante ao de Angra dos Reis. Compareceram a reuniões de alto nível em Porto Rico, com o objetivo de debater problemas relativos à localização da Central.

O DR concluiu, em 1972, a elaboração das "Normas de Licenciamento de Reatores Nucleares de Potência" estabelecidas pela Resolução CNEN-6/72, e prosseguiu a análise de inovações regulatórias relativas ao processo de licenciamento de Centrais Nucleares nos EUA.

Os membros do DR desenvolvem como atividade importante, estudos com finalidade de preparação da equipe para análise de segurança de centrais nucleares, visando, de imediato, à elaboração de parecer técnico sobre o "Relatório Preliminar de Análise de Segurança do Reator de 600 MWe da Central Nuclear de Angra" documento este recebido pela CNEN em 22.12.72.

Foi prosseguido o trabalho de levantamento da indústria nacional, tendo sido analisadas cerca de 120 indústrias e destas selecionadas 50 como capazes de técnica e economicamente /

contribuirão efetivamente num programa nuclear, participando da construção de equipamentos e componentes de centrais nucleares.

Como base na previsão da demanda de energia nuclear da região Centro-Sul, realizada pela Assessoria de Planejamento e Desenvolvimento da CNEN em 1970, constante da Figura 3.1, o DR, em colaboração com o Departamento de Exploração Mineral da CNEN e com o Departamento de Engenharia Nuclear de Furnas, continuou os estudos relativos ao suprimento de combustível às centrais nucleares a serem construídas no País.

Em 27.01.72, foi assinado com o Export and Import Bank - EXIMBANK, um empréstimo à Furnas - Centrais Elétricas S/A, no valor de US\$ 138 milhões, destinado a financiar a compra de equipamentos necessários à instalação da primeira central nuclear no País. "Novo Acordo de Cooperação" entre os EUA e a República Federativa do Brasil, sobre os usos civis da energia nuclear, foi celebrado em 17.7.72, possibilitando a aquisição do urânio enriquecido indispensável à operação da Central Nuclear de Angra.

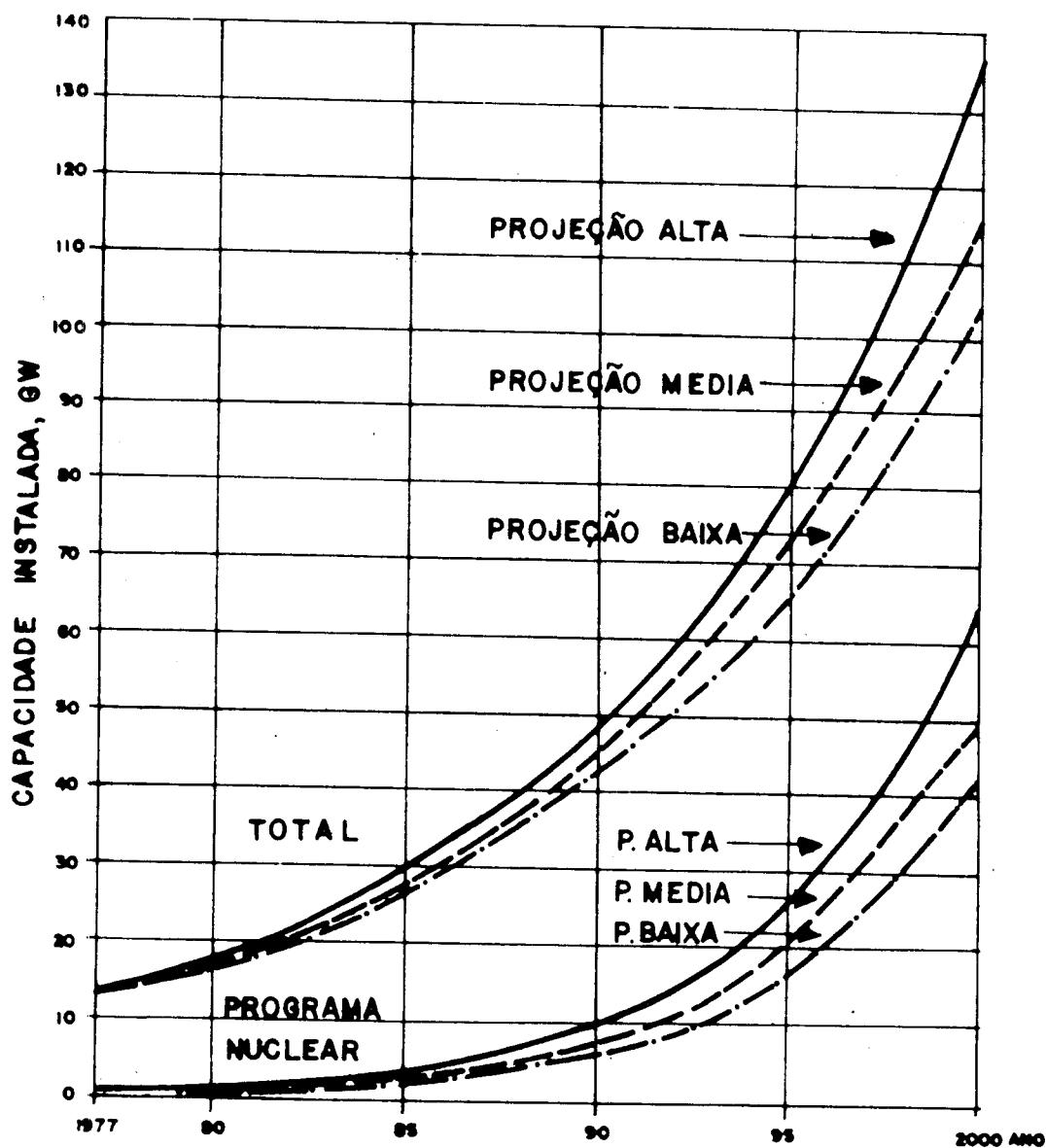


Fig. 3.1 - Previsão da demanda nuclear da região Centro-Sul

4. TECNOLOGIA DE REATORES

4.

TECNOLOGIA DE REATORES

Com o objetivo de dar suporte técnico ao programa de implantação da indústria nuclear no País, a CNEN vem formando equipes e instalando laboratório especializados.

A - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

O IEN praticamente projetou e executou toda a instrumentação para o circuito de refrigeração a sódio de 100 kW (t) construído pela indústria nacional com o objetivo de transferir para o País a tecnologia de metais fundidos, cuja importância é muito grande no desenvolvimento da tecnologia dos reatores rápidos. Encontra-se em operação, em caráter experimental, desde 21.12.72. A propósito, o IEN estruturou de forma final e minuciosa o Programa Nacional de Reatores Rápidos e está aguardando a celebração de um convênio com a França, visando à construção, no País, de um sistema crítico térmico-rápido, cujo projeto recebeu a denominação de COBRA.

B - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

No IPR acha-se em final de montagem o circuito térmico a água de 300 kW (t) com a finalidade de medir parâmetros termo-hidráulicos dos reatores convencionais a água leve. Outro em preendimento de grande importância, projetado pelos técnicos do IPR, com assistência técnica do CEA (França) e totalmente construído pela indústria nacional, é a montagem subcrítica de água pesada (CAPI TU), de cuja exploração poderá resultar o cálculo físico e a medida de parâmetros de reticulado de urânio natural/água pesada.

Estuda-se ainda, no IPR, o projeto preliminar de uma montagem crítica a urânio enriquecido e água leve, através de códigos para computador para cálculo físico de reatores a água leve (GAKER, CORTINA/ALCOLL, GAM 4, GATHER, THERMOS, RI FIFI 2, CRUMB 3, EREBUS, LEOPARD, AIREK 3 e XENON), que estão sendo adaptados aos computadores IBM/360-40 e IBM/1130, respectivamente daquele Instituto e da Universidade Federal de Minas Gerais.

C - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

No IEA foram desenvolvidos estudos sobre a técnologia dos reatores térmicos avançados, de alta temperatura e res

resfriados a gás (HTGR). Acham-se em execução dois projetos prioritários: a) projeto de um circuito térmico a hélio para operar a 800 °C e à pressão 20 atmosferas; b) projeto de um circuito térmico a água, de 150 kW (t) para estudos de transferência de calor em sistemas líquidos de duas fases.

Foram realizados estudos sobre as características técnicas de um Reator de Potência Zero, capaz de simular as características neutrônicas de um HTGR e que pode ser convertido em sistema com volume rápido, simulando características neutrônicas de um núcleo de GCFR.

No que se relaciona ao cálculo de parâmetros de reatores e códigos de computação, foi feita compilação do código COMB para cálculo da queima do combustível em sistemas HTGR. Foram adquiridos no Centro de Computação de Argonne National Laboratory os códigos THERMOS, LASER e GARGOYLE.

5.

CICLO DO COMBUSTÍVEL

5.1	<ul style="list-style-type: none">- PROSPECÇÃO MINERAL<ul style="list-style-type: none">5.1.1 - Introdução5.1.2 - Distrito do Nordeste5.1.3 - Distrito de Salvador5.1.4 - Distrito de Goiânia5.1.5 - Distrito de Belo Horizonte5.1.6 - Distrito de Ponta Grossa5.1.7 - Distrito Mineiro de Poços de Caldas
5.2	<ul style="list-style-type: none">- ATIVIDADES DE APOIO
5.3	<ul style="list-style-type: none">- TRATAMENTO DE MINÉRIOS E SEPARAÇÃO DE PRODUTOS DE URÂNIO E TÓRIO
5.4	<ul style="list-style-type: none">- DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA DO COMBUSTÍVEL<ul style="list-style-type: none">5.4.1 - Produção de Materia Prima para Elementos Combustíveis5.4.2 - Fabricação de Componentes e do Elemento Combustível5.4.3 - Reprocessamento do Combustível

5.

CICLO DO COMBUSTÍVEL

5.1 - Prospecção Mineral

5.1.1 - Introdução

Este projeto, que tem recebido um tratamento prioritário pela CNEN, objetiva determinar as reservas brasileiras de minérios nucleares, principalmente de urânio, cujo conhecimento é essencial ao estudo de otimização de um programa de implantação de centrais nucleares e de uma indústria de combustíveis nucleares.

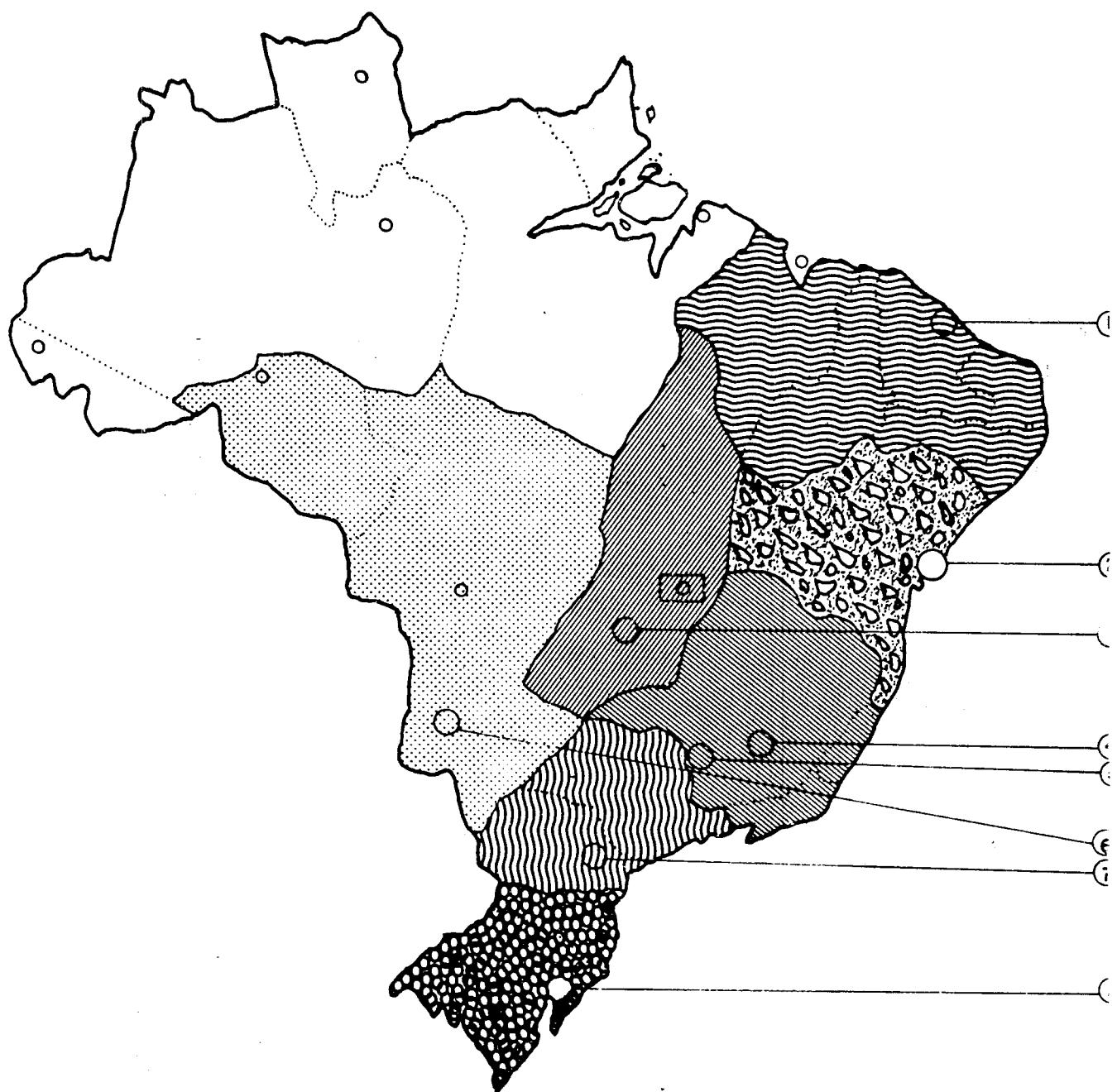
Com o aumento de recursos financeiros consignados à CNEN através o Imposto Único sobre Lubrificantes e Combustíveis Líquidos e Gasosos (IULCLG), aliado ao apoio que vem sendo prestado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM) na execução dos trabalhos de prospecção, esta atividade, como no ano anterior, foi desenvolvida nos seguintes distritos e respectivas áreas, representados na Fig. 5.1.

1. Distrito do Nordeste - Estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco e Alagoas.
2. Distrito de Salvador - Estados de Sergipe e Bahia.
3. Distrito de Goiânia - Estados de Goiás e Mato Grosso.
4. Distrito de Belo Horizonte - Estados de Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro.
5. Distrito de Ponta Grossa - Estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.
6. Distrito Mineiro de Poços de Caldas - Poços de Caldas MG.

Em dezembro de 1972 foram criados mais dois Distritos, ainda em organização, respectivamente Campo Grande e Porto Alegre.

Desde o ano de 1971, a diretriz básica para a prospecção de urânio está voltada para áreas pré-cambrianas, principalmente sobre os conglomerados, sem, entretanto, abandonar as áreas de boas perspectivas em formações sedimentares.

MAPA DE SITUAÇÃO GEOGRÁFICA DOS DISTRITOS COM LIMITE DAS ÁREAS



Nº	DISTRITOS	SIGLAS	DATA DE CRIAÇÃO
1	DISTRITO DO NORDESTE	DNE	maio 1968
2	DISTRITO DE SALVADOR	DSS	abril 1971
3	DISTRITO DE GOIANIA	DGO	junho 1971
4	DISTRITO DE BELO HORIZONTE	DBH	agosto 1970
5	DISTRITO MINEIRO DE POÇOS DE CALDAS	DMPC	janeiro 1971
6	DISTRITO DE CAMPO GRANDE	DCGF	dezembro 1972
7	DISTRITO DE PONTA GROSSA	DPG	maio 1971
8	DISTRITO DE PORTO ALEGRE	DPA	dezembro 1972

Fig. 5.1

Durante o ano de 1972, as atividades estiveram concentradas principalmente nos conglomerados pré-cambrianos do Quadrilátero Ferrífero (MG), nos sedimentos permianos da área de Figueira (PR) e nos possíveis depósitos filonianos ou de contatos de Cavalcante (GO) e Seridó (PE-PB).

As atividades executadas pelos distritos 1 a 6 estão descritas a seguir.

5.1.2 - Distrito do Nordeste

As atividades do Distrito, durante o ano desen volveram-se, principalmente na Bacia de Jatobá, Piauí-Maranhão e no Geossinclinal do Seridó.

Na Bacia de Jatobá foram executadas as sondagens a fim de chegar-se a uma definição sobre a potencialidade uranífera das estruturas mineralizadas da Formação Inajá. Após a execução de 40 furos, totalizando 11.149 m, a área foi abandonada pelos resultados negativos apresentados.

Na Bacia do Piauí-Maranhão foi realizado o reconhecimento radiogeológico na zona limítrofe dos Estados do Piauí e Maranhão. As anomalias encontradas são de interesse limitado. Nesta mesma Bacia foram perfilados 51 poços artezianos, perfazendo um total de 6.360 m no Estado do Piauí (Convênio AGESPISA/ DNPM/ CPRM), com resultados negativos.

O Geossinclinal de Seridó foi objeto de reconhecimento radiogeológico no Estado do Rio Grande do Norte e parte do Estado da Paraíba. Tratam-se de rochas de idade pré-cambriana / constituídas de granitos, gneisses, xistos, filitos, calcáreos, metaconglomerados e pegmatitos.

Nos trabalhos de reconhecimento radiogeológico em 56.335 km² e autoportada em 12.266 km foram encontradas 122 anomalias, algumas com mineralizações uraníferas visíveis.

Os resultados encontrados na área de Seridó trazem perspectivas interessantes, para uma possível existência de depósitos uraníferos econômicos.

5.1.3 - Distrito de Salvador

Sob a coordenação do Distrito de Salvador foram executados os trabalhos seguintes:

Na Bacia de Tucano, próxima à zona de Rua Nova, foram perfurados 76 poços num total de 12.754 m a fim de definir-se o potencial uranífero da área. Os resultados obtidos foram negativos, motivo por que os trabalhos foram suspensos.

Os reconhecimentos radiogeológicos das áreas de Euclides da Cunha e Esplanada não apresentaram resultados animadores.

Na área de Rio Pardo algumas anomalias foram detectadas com mineralização de uraninita em pegmatitos e faixas radioativas em zonas tectônicas de cizalhamento. Numa área de 25.000 km², foram percorridos 2.273 km de autoportada, tendo-se encontrado 18 anomalias.

Foram ainda estudados testemunhos de sondagens da Petrobrás provenientes das Bacias do Recôncavo, Tucano, Bahia-Sul, Espírito Santo e Sergipe-Alagoas. Foram feitas medidas radiométricas em testemunhos obtidos de 1.668 poços. Os resultados foram negativos.

5.1.4 - Distrito de Goiânia

O Distrito realizou, principalmente, campanhas de reconhecimento nas diversas áreas pré-cambrianas. Procurando dar ênfase à diretriz geral do Departamento, o Distrito de Goiânia pouco fez em relação aos sedimentos paleozóicos e mesozóicos, a não ser pequenas excursões na parte norte do Estado, nas áreas de Itacajás e Tocantínia.

As várias viagens de reconhecimento, somaram 14.940 km de prospecção autoportada. Estes reconhecimentos foram realizados nas diversas partes do Estado de Goiás e na parte sudoeste de Mato Grosso.

Na área de Terezina-Cavalcante, norte de Goiás, foram encontradas mais de uma centena de anomalias com mineralizações secundárias de torbernitita. Esta área mereceu estudos de detalhe, com levantamentos geológicos e radiométricos (malha de 50 m x 70 m), num total de 850 ha e subsequente campanha de sondagem de

1.500 m, sendo totalmente executados.

Uma campanha aerogeofísica, com cintilometria e magnetometria (Convênio CNEN/DNPM), numa área de 49.000 km², com malha de 1 km², está em vias de execução.

5.1.5 - Distrito de Belo Horizonte

O Distrito de Belo Horizonte envidou os maiores esforços na caracterização das anomalias radioativas encontradas nos metaconglomerados do Quadrilátero Ferrífero.

Foram executados, pela CPRM, 20.738 m de sondagens rotativas a diamante, distribuídas nas anomalias no Município de Brumadinho, em Rio Acima e em Gandarela.

As áreas de Brumadinho e Rio Acima apresentaram-se mais positivas, tendo-se evidenciado mineralizações primárias, expressas pela presença de uraninita. A anomalia de Gandarela mostrou-se pouco atraente em profundidade, apesar das evidências interessantes em superfície.

Além dos trabalhos no Quadrilátero, o Distrito coordenou as sondagens na área do Alto Paranaíba, num total de 1.395 m, com interpretações geológicas importantes. Esta campanha iniciou-se em 1971, sendo concluída em 1972.

No Distrito de Belo Horizonte, concentram - se as esperanças maiores da CNEN de encontrar depósitos de urânio / nos conglomerados da Formação Moeda. Espera - se alcançar, em prazo curto, a definição de outras áreas positivas, como as de Rio Acima e Brumadinho, com campanhas de sondagens já programadas para 1973.

Está em execução uma campanha aerogeofísica, com levantamentos cintilométricos e magnetométricos, numa área de 11.000 km², malha de 0,5 km². Este serviço será concluído em 1973.

5.1.6 Distrito de Ponta Grossa

Este Distrito coordenou a execução das mais variadas fases de prospecção de urânio, desde os levantamentos de reconhecimento regionais até à fase de prospecção de detalhe, ou seja, verificação de anomalias, abertura de poços, trincheiras e sondagem,

Em reconhecimentos radiogeológicos, as principais atividades foram no Paraná e em Santa Catarina (formações pré-devonianas) e em São Paulo (formações cretácicas), totalizando 5.758 km de levantamento, tendo-se encontrado 154 anomalias radioativas.

A campanha de prospecção aerogeofísica na faixa sedimentar da Bacia do Paraná, entre Ponta Grossa (PR) e Criciúma (SC), teve o seu término este ano, totalizando 36.411 km de voo, com 445 anomalias detectadas. Algumas destas anomalias foram verificadas no terreno, não apresentando interesse imediato.

Na área de Carambeí (PR) foram abertas 34 trincheiras, com 145 m³ de volume retirado e 2 poços com volume retirado de 7,7 m³.

Foram realizados, em 1.156 ha da área do Disrito, trabalhos topográficos, principalmente para a locação dos furos de sondagem.

A campanha de sondagem realizada nas áreas de Figueira, Telêmaco Borba e Tereza Cristina somou 16.969 m.

Os resultados dessa campanha são bastante importantes, porque têm revelado, sobretudo na área de Figueira, boas concentrações de urânio, com a presença de uraninita primária.

5.1.7 - Distrito Mineiro de Poços de Caldas

O ano de 1972 foi o marco de encerramento das atividades em prospecção na área do Maciço Alcalino de Poços de Caldas, passando-se, em 73, aos trabalhos subterrâneos, com projetos de lavra e processamento do minério.

Os trabalhos de 1972 visaram à definição de valorização de todas as anomalias do Planalto, tendo-se utilizado todos os métodos de prospecção, inclusive sondagem.

Os trabalhos desenvolveram-se principalmente no Indício A do Setor C/09 e vizinhanças, onde foram perfurados 27.000 m.

Outras áreas prospectadas, com trabalhos de sondagens, foram: região anômala do Campo do Cercado; duas anomalias na faixa dos tufos, parte nordeste do maciço; uma anomalia do

tipo impregnação em argilas, próxima ao Campo de Agostinho (Indício K - C/03); regiões anomais dos contatos leste e sudeste, nas proximidades de Pocinhos do Rio Verde e Águas da Prata. Estas áreas deram resultados pouco atraentes, sobretudo pela constatação da mineralização torífera, de modo que os trabalhos foram suspensos.

O total das sondagens executadas nas várias frentes de trabalho somaram 58.854 m, dos quais 15.000 m em furos de "wagon drill", de pouca profundidade.

Outras atividades incluíram um pequeno projeto de desmonte experimental da Galeria G-1 do Campo de Agostinho, para fins de dimensionamento dos custos de lavra e o início da abertura de um poço de pesquisa no Indício A do Setor C/09, previsto para 100 m, estando atualmente com 30 m de profundidade.

De todas as zonas de radioatividade anômalas apenas duas se mostraram economicamente interessantes: o Indício A do Setor C/09, com importantes reservas medidas e o Campo de Agostinho, com potencial significativo, mas ainda na dependência de certos problemas de viabilidade econômica. Assim, em C/09 na categoria de reserva "provada" foram medidas 2.367 toneladas com teor médio de 0,0183% de U_3O_8 e espessura média de 4,31 m e a reserva "provável" calculada em 715 toneladas, com teor médio de 0,154% de U_3O_8 e espessura média de 4,43 m. Pode-se adicionar ainda, cerca de 3.000 toneladas de minério na categoria de "possível", com teor médio de 0,10% de U_3O_8 .

Em relação ao molibdênio, não foi feito nenhum cálculo de reservas. A distribuição deste elemento no minério é bastante irregular, mas pode-se inferir um teor médio de 0,30% de MoO_3 .

O interessante na área de Poços de Caldas fica, portanto, restrito praticamente às áreas de C/09 e do Agostinho para uma etapa posterior, na espera da alta no mercado mundial do urânio.

QUADRO I

SITUAÇÃO GERAL DOS TRABALHOS DE PROSPECÇÃO

FASES	Unidades	Distritos de Prospecção					TOTAL
		Belo Horizonte	Goiânia	Nordeste	Poços de Caldas	Ponta Grossa	
Reconhecimento Radio-Geológico	km ²	-	21.643	56.335	16	15.135	57.900 151.029
Prospecção Aérea	km	1.500	38.000	-	-	36.100	- 75.600
Radiometria	ha	256	850	-	316	1.598	- 3.020
Topografia	ha	226	-	-	87	1.156	- 1.469
Geologia	ha	133	850	-	11	1.598	- 2.592
Trincheiras	m ³	-	130	-	622	145	- 897
Perfilagem	m	22.057	1.500	17.509 *	58.854	16.470	12.734 129.125
Sondagem	m	22.133	1.500	11.149	58.854	16.969	12.754 123.359

* - Foram perfilados 6.360 metros de furos de sondagem executada pelo DNPM.

QUADRO III

LEVANTAMENTO AEROGEOFÍSICO

Nº	D e s i g n a ç ã o	Firma	Área. Prevista km ²	Realizado km ²	Malha km ²	Osservações
1	Levantamento Aerogamaespectrométrico e Magnetométrico da Quadrilátero Ferrífero - MG	PROSPEC	11.000	1.500	0,50	Serviço interrompido por força maior.
2	Levantamento Aerogamaespectrométrico e Magnetométrico da Região da Serra da Mesa - GO, Ba	CBG	49.000	0	1,0	Projeto interrompido por força maior.
3	Levantamento Aerogamaespectrométrico e Magnetométrico da Região de Alto Garças - GO, MT	PROSPEC	30.000	30.000	1,0	Projeto iniciado em 1971. Concluído em 1972.
4	Levantamento Aerocintilométrico e Magnetométrico da Bacia do Paraná Ponta Grossa-Crisciuma-PR, SC	CBG	36.400	36.400	1,0	Projeto iniciado em 1971. Concluído em 1972.
5	Levantamento Aerogamaespectrométrico da Região de Camacuá - RS	Texas Instr.	34.000	0	1,0	Em fase de instalação.
6	Levantamento Aerogamaespectrométrico e Magnetométrico da Região de Ipóra - GO	PROSPEC	45.000	8.000	1,0	Suspensos pelas condições meteorológicas
Levantamento Aerogamaespectrométrico e Magnetométrico da Região de Seridó - PE, PB		LASA	25.000	0	1,0	Em fase de instalação
TOTAL			230.400	75.900		

PROGRAMAÇÃO DOS TRABALHOS DE PROSPEÇÃO EM 1972

DISTRITO	LOCALIZAÇÃO	TIPO DE TRABALHO	PROGRAMA DO	EXECUTADO
NORDESTE	BACIA DE JATOBÁ BACIA DO MARANHÃO- PIAUÍ	SONDAGEM PERFILAGEM	15.000 m 5.000 m	11.149 m 6.360 m
SALVADOR	BACIA DE TUCANO	SONDAGEM RADIOMETRIA	25.000 m 150 km ²	12.754 m -
GOLÂNIA	GEOSSINCLÍNEO DE BRASÍLIA SW DE MATO GROSSO	AVALIAÇÃO DE IN- DÍCIOS SONDAGEM		1.500 m
BELO HORIZONTE	ANOMALIAS 9 e 35 QUADRILÂTERO FERRÍ- FERO	AVALIAÇÃO DE IN- DÍCIOS SONDAGEM	10.000 m	22.133 m
POÇOS DE CALDAS	POCINHOS ROC 601 ROTATIVA	AVALIAÇÃO DE IN- DÍCIOS SONDAGEM SONDAGEM	15.000 m 60.000 m	58.854 m
PONTA GROSSA	CARAMBEÍ FAILING PARANÁ RIO DO PEIXE	AVALIAÇÃO DE IN- DÍCIOS SONDAGEM SONDAGEM	20.000 m 10.000 m	16.969 m -

QUADRO IVTRABALHOS DE SONDAGEM

Distrito	L o c a l	Metragem	Nº de Furos	Prof. Média	Observações
DNE	Bacia de Jatobá - Pe- -Ba -	11.149	40	279	Sondagem sem testemunhagem
DSS	Bacia de Tucano -Go-	12.754	76	167	Sondagem sem testemunhagem
DGO	Cavalcante	1.500	18	83	Sondagem testemunhada
DBH	Quadr. Ferrífero e Alto Paranaíba	20.738	120	167	Sondagem testemunhada
DMPC	C/09 Três Barras e Contato Leste	15.000 WD 43.854 R	9 237	155 185	Sondagem sem testemunhagem Sondagem testemunhada
DPG	Figueira e Telêmaco Borba	16.969	130	130	Sondagem sem testemunhagem
TOTAL GERAL		123.359	1.046	100 m	

Obs.: No Distrito do Nordeste (DNE) foram perfilados pela CNEN 6. 360 m de furos de sondagem, executados pela AGESPISA-DNPM para poços artezianos. Este é o motivo de aparecer no quadro de perfilação / um número maior do que o no quadro de sondagem.

QUADRO V

TRABALHOS DE PERFILAGEM

DISTRITO	PERFILAGEM em metros	REPERFILAGEM em metros
NORDESTE	17.509	219
SALVADOR	12.734	95
GOIÂNIA	1.500	247
BELO HORIZONTE	22.057	2.076
POÇOS DE CALDAS	58.854	1.792
PONTA GROSSA	16.470	1.360
TOTAL	129.124	5.789

5.2 - Atividades de Apoio

As amostras obtidas pelas equipes de campo foram analisadas em laboratórios do IPR, do IEA e, principalmente, no Laboratório de Apoio do DEM, o qual, no decorrer de 1972 realizou 1994 análises discriminadas como segue:

- | | |
|-------------------------------------|---------------|
| 1 - Mineralogia e petrografia | 170 amostras |
| 2 - Química..... | 860 dosagens |
| 3 - Radiometria | 3044 análises |

5.3 - Tratamento de Minérios e Separação de Produtos de Urânio e Tório

A - DIVISÃO DE TRATAMENTO DE MINÉRIOS DO DEM

As principais atividades desta Divisão durante o corrente ano, relacionaram-se aos estudos dos minérios dos setores C/03 e C/09 do Planalto de Poços de Caldas.

O Minério do Setor C/03 (Morro do Agostinho), teve o seu relatório final de viabilidade elaborado pela Western Knapp Engineering Division da firma Artur G. McKee dos EUA. O relatório foi devidamente apreciado pela Divisão, chegando-se à conclusão de que o minério está no limite da economicidade, pelo mercado internacional atual de urânio.

O minério do C/09 foi objeto de pesquisa do processo básico de tratamento, desenvolvida sob a orientação da Divisão de Tratamento de Minérios do DEM. Trabalhos adicionais de otimização das etapas finais do processamento continuam em execução. A elaboração de um estudo de viabilidade foi entregue à Firma PROMON ENGENHARIA S.A. que, após 5 meses de estudos, deverá entregar à CNEN as suas conclusões.

As pesquisas iniciais indicaram que o depósito do C/09 oferece perspectivas econômicas mais favoráveis do que o do Campo de Agostinho.

Dentre outras atividades, a Divisão deu início ao projeto, aquisição de equipamentos e montagem de uma unidade piloto de tratamento contínuo de minérios, a ser construída nas dependências da Divisão de Matérias Primas do IPR, e a testes de solubilização de amostras do Quadrilátero Ferrífero.

B - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

Foram realizados, nesse Instituto, ensaios para abertura do minério C/09 por lixiviação sulfúrica e estudos teórico-experimentais sobre a utilização do solvente orgânico varsol, que se mostrou economicamente interessante.

C - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

No Departamento de Engenharia Química do IEA, foi desenvolvido método para aproveitamento do zircônio e do urânio do caldasito, o qual, após testes em escala de laboratório, foi utilizado em escala piloto. Foram, ainda, terminados os estudos em escala de laboratório, sobre o aproveitamento do urânio e do molibdênio no mineral uranífero do Morro do Agostinho e realizados trabalhos em escala piloto, levando à conclusão da possibilidade da instalação de uma unidade junto à boca da mina, em face à simplicidade do fluxograma do processo.

D - ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO DA MONAZITA

Nos laboratórios da APM foram realizados estudos sobre processamento físico do minério do Morro do Ferro e da Goianita, estes concluídos com bons resultados.

Foram, ainda, executados trabalhos referentes ao desenvolvimento de métodos de separação, incluindo:

- novo fluxograma de separação urânio/terrás raras a partir da torta II da fábrica;
- obtenção de oxi-carbonato de tório a partir da extração em meio sulfúrico;
- processamento do "resíduo do tório" por extração com solventes;
- separação de terrás raras a partir do cloreto de terrás raras;
- separação La-Nd-Pr-Sm a partir de concentrados de didímio (Pr-Nd).

5.4 - Desenvolvimento da Tecnologia do Combustível

Cabe à CBTN a implantação progressiva, no País, das etapas do ciclo de combustível, segundo prioridades a serem estabelecidas pela CNEN, de acordo com as dificuldades técnico-econômicas.

econômicas a serem enfrentadas. Várias dessas etapas encontram-se já em desenvolvimento em escala de laboratório ou mesmo em escala piloto nos laboratórios dos Institutos da CNEN e de outras Instituições a ela ligadas por convênios anteriores à fundação da CBTN.

5.4.1 - Produção de Materia Prima para Elementos Combustíveis

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

A usina piloto de purificação de urânio por extração com solventes do IEA produziu:

a) DUA (diuranato de amônio) nuclearmente puro para fabricação de óxido de urânio cerâmico e micro-esferas de óxido de urânia - 2867,5 kg;

b) DUA nuclearmente puro para fabricação de tetrafluoreto de urânio - 4076,6 kg;

c) Tricarbonato de uranila e amônio nuclearmente puro 199,8 kg.

Em experiências realizadas em reator de laboratório com capacidade de 25 kg, foram produzidos lotes de 10 kg e 15 kg de tetrafluoreto de urânio (UF_4) de pureza nuclear, que representa a realização da primeira fase para o desenvolvimento da tecnologia de produção hexafluoreto de urânio (UF_6) no País.

Foram ainda realizados, no IEA, estudos preliminares sobre transformação de hidroxicarbonato de tório em nitrato e sua purificação por solventes, com precipitação de oxalato de tório, os quais conduziram a decisão de implantação de uma unidade piloto, com três colunas pulsadas e capacidade de três toneladas de oxalato de tório.

Estão em desenvolvimento estudos sobre a calcinação do DUA e redução a óxido de urânio cerâmico para uso em uma subcrítica e sobre produção de UO_2 , visando à utilização em micro esferas, componentes do combustível do reator HTGR.

B - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Foram realizados, nesse Instituto, estudos preliminares sobre utilização da técnica de leito fluidizado na fluoretação e na fluoração do UO_2 para a produção de, respectivamente, UF_4 e UF_6 .

5.4.2 - Fabricação de Componentes e do Elemento Combustível

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

Nesse Instituto foi instalado o equipamento para produção de micro-esferas de óxido de urânio e de óxido de tório, componentes dos elementos combustíveis do reator HTGR, e está em andamento a instalação de equipamento para compactação e sinterização de soluções sólidas de UO_2 - PuO_2 .

Estão, ainda, em andamento no IEA trabalhos sobre:

- produção de pastilhas densas e de pequenas dimensões de óxido de urânio para conjunto subcrítico;
- produção de pastilhas de pequenas dimensões de óxido de urânio de alto enriquecimento;
- análise ceramográfica de combustíveis contendo PuO_2 , importante para um programa de reatores rápidos;
- desenvolvimento da tecnologia de pastilhas de óxido de urânio e suas soluções sólidas;
- revestimento de micro-esferas e sua utilização em elementos combustíveis;
- tecnologia de produção de urânio metálico e ligas de materiais de combustíveis;
- tecnologia da fabricação de elementos combustíveis com ligas de urânio e com dispersões;
- montagem e solda de elementos combustíveis com pastilhas de óxido de urânio denso em tubos de liga de alumínio;
- compatibilidade de constituintes de elementos combustíveis;
- ensaios de corrosão em componentes de elementos combustíveis ou em elementos montados;
- comportamento físico e metalográfico de elementos combustíveis irradiados.

B - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

O IPR deu início à estruturação de sua participação no programa de fabricação do combustível. Utilizando modelos técnicos executou cálculos das energias de coesão e dos valores de formação dos dióxidos de urânio e de torio.

C - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Foram elaborados pelo IEN, os projetos TECOM BRAS, que visa à fabricação de elementos combustíveis do tipo PWR, análogos aos da Central Nuclear de Angra, e PLUTEC que focaliza elementos combustíveis contendo óxidos mistos de urânio e plutônio, de tecnologia bastante complexa e de importância fundamental para o Programa Nacional de Reatores Rápidos.

D - DEPARTAMENTO DE REATORES

Neste Departamento da CNEN foram desenvolvidos estudos sobre os processos de manufatura do combustível, inclusive de tecnologia de fabricação.

5.4.3 - Reprocessamento do Combustível

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

No IEA, foi concluída a construção do prédio para a instalação do laboratório de reprocessamento por via úmida, e realizados estudos preliminares sobre descontaminação de produtos de fissão em urânio submetido à foto-fissão.

B - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Nesse Instituto foram desenvolvidos estudos sobre técnicas analíticas a serem utilizadas nas diversas etapas do processo de reprocessamento de combustíveis. Tiveram, ainda, prosseguimento os trabalhos relativos ao Projeto Química do Plutônio (ANALAB) que constituirá, essencialmente, apoio ao Projeto de Reprocessamento.

C - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

O IPR focalizou principalmente a etapa de estocagem do combustível irradiado, cujas previsões são de cerca de 50 toneladas anuais em 1980 e 200 toneladas em 1988, quando poderá ter início o reprocessamento no País. Foi, então, realizado estudo de criticidade, blindagem e geração de calor por produtos de fissão visando

à elaboração de um anteprojeto de instalações de estocagem.

Paralelamente, foram estudadas algumas etapas do reprocessamento químico, incluindo o planejamento de um laboratório para trabalhar com soluções contendo plutônio.

6. MATERIAIS NUCLEARES

MATERIAIS NUCLEARES

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

No IEA foi estudada a purificação do zircônio, ou seja a separação zircônio-háfnio, para o que foi projetada e construída uma bateria de misturadores decantadores.

B - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Como apoio à construção do circuito térmico a sódio, parte importante do programa de reatores rápidos, o IEN realizou 250 ensaios não-destrutivos de soldas em tubos de aço inoxidável bem como vários testes de pureza do sódio. A Divisão de Metalurgia e Metalografia desse Instituto deu prosseguimento aos estudos sobre o comportamento de aços inoxidáveis submetidos à irradiação, relativos principalmente à corrosão intergranular, fragilização e tensões residuais.

C - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

No campo da Metalurgia Física, tiveram prosseguimento os estudos sobre geração e liberação de hélio em pastilhas de berílio irradiadas, sobre nitrogenação e envelhecimento de aços inoxidáveis, corrosão intergranular e tensões residuais em aços, sobre condutividade elétrica de solução e eletrodeposição do cobre e, principalmente, sobre conformação mecânica de ligas de zircônio, especialmente o Zircaloy, utilizado no encamisamento dos elementos combustíveis dos reatores PWR, como o da Central Nuclear de Angra.

7. RADIOISÓTOPOS

7. 1	- PRODUÇÃO DE RADIOISÓTOPOS E MOLECULAS MARCADAS
7. 2	- APLICAÇÕES EM AGRICULTURA
7. 3	- APLICAÇÃO EM MEDICINA
7. 4	- APLICAÇÕES NA ENGENHARIA E NA INDÚSTRIA
7. 5	- PRESERVAÇÃO DE ALIMENTOS

7.

RADIOISÓTOPOS

A CNEN prosseguiu sua atuação neste campo, com o objetivo de promover, especialmente junto à agricultura, medicina, indústria e engenharia, a utilização da energia nuclear.

7.1 - Produção de Radioisótopos e Moléculas Marcadas

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

No Instituto de Energia Atômica (IEA), principal fornecedor de radioisótopos, foram produzidos cerca de 160,7 Ci de vários elementos radioativos e 4,4 Ci de produtos marcados, conforme discriminados nos Quadros I e II. Estes produtos foram distribuídos aos laboratórios do próprio IEA, a outros órgãos nacionais e a países vizinhos.

Prossegue a ampliação dos laboratórios, a fim de que estas novas instalações possam atender à crescente demanda de radioisótopos.

7.2 - Aplicações em Agricultura

A - CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA

Este projeto é de competência, em sua quase totalidade, do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, situado em Piracicaba, São Paulo.

- Nutrição e Bioquímica Vegetal

Os trabalhos principais realizados referiram-se a duas culturas de suma importância na dieta popular brasileira, indicadas a seguir:

MILHO - Desenvolveram-se pesquisas, iniciadas em 1971, sobre os processos bioquímicos responsáveis pela quase duplicação do valor em proteínas de uma espécie mutante, numa tentativa de indicação de métodos que modifiquem a produção de proteínas também em outros vegetais.

QUADRO I

PRODUÇÃO DE RADIOISÓTOPOS

Radioisótopos	Produzidos mCi	Distribuídos mCi	Nº de partidas	
			Brasil	Exterior
I-131	76.247	59.112	2.382	71
P-32	5.120	1.862	134	24
Cr-51 (cromato)	1.260	402	97	3
Cr-51 (cloreto)	-	444	50	-
Au-198 Col. (300 Å)	25.875	4.702	559	5
Au-198 Col. (50 Å)	51.253	2.038	306	-
K-42	19	12	5	-
Br-82	507	361	39	-
S-35	271	34	6	-
Na-24	140	140	20	-
Zn-65	6	6	3	-

Notas:

- a) -A atividade distribuída do I-131 refere-se àquela produzida após 2 (dois) dias de decaimento.
- b) -A atividade do Au-198 coloidal (300 Å), refere-se àquela produzi da com dois dias de decaimento; a do Au-198 coloidal (50 Å) refere-se àquela produzida com 5 (cinco) dias de decaimento.
- c) -O cloreto de cromo Cr-51 é obtido por redução do cromato.

QUADRO II

PRODUÇÃO DE RADIOFARMACOS

PRODUTOS MARCADOS COM ^{131}I	ATIVIDADE (mCi)
Macroagregados Soro Albumina	1.042
Rosa-Bengala	605
Soro Albumina Humana	807
Hipuran	929
Trioleína	82
Ácido Oleico	144
Bromosulfaleína	77
Lipiodol	491
Telepaque	8
Fibrinogênio	4
Microesferas	4
Disofen	4
Iodeto de Sódio	31
PRODUTOS MARCADOS COM ^{51}Cr	
EDTA	78
Soro Albumina Humana	56

FEIJÃO - Motivado pela queda de produtividade do feijão nos últimos anos, iniciaram-se pesquisas visando a relacionar o nível de potássio da solução nutritiva com o teor de elementos minerais, proteínas, aminoácidos e aminas de planta.

Como parte de projeto de maior porte em que é investigado o efeito de temperatura sobre vários processos fisiológicos de culturas tropicais, foi estudada a influência daquela sobre a absorção do fósforo pelo sistema radicular do cafeiro, da seringueira, do cravo, do cacau e da canela, de significado ecológico.

- Genética e Melhoramento de Plantas

Iniciados os trabalhos de seleção de amostras de algumas culturas de interesse econômico submetidas à irradiação, para realização de estudos posteriores.

- Fertilidade de Solos

Desenvolveram-se, até à fase de análise de dados, os estudos sobre adubação nitrogenada e fosfatada do trigo.

- Entomologia

Prosseguiram os trabalhos de pesquisas visando à determinação das doses de irradiação mais indicadas para a esterilização das principais pragas que infestam algumas culturas de interesse econômico.

- Estudos com Isótopos Estáveis

Como parte de trabalhos em colaboração com diversas instituições nacionais e internacionais, visando ao melhor conhecimento dos problemas hidrológicos do Brasil, prosseguiram as análises da razão isotópica natural de oxigênio e deutério de águas das regiões Nordeste e Amazônica.

7.3 - Aplicação em Medicina

As atividades relativas à aplicação de radioisótopos em Biologia e Medicina foram desenvolvidas, principalmente, pela Divisão de Radiobiologia do IEA, pelos Laboratórios de Radioisótopos e Radiobiologia do Instituto de Biofísica da UFRJ e pelo Laboratório de Dosimetria da CNEN.

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

No IEA, a atividade principal foi a instalação, na DRB, de uma unidade para funcionar como "Centro Regional de Desenvolvimento de Técnicas de Aplicação de Radioisótopos em Medicina". As atividades desse Instituto no campo da Aplicação de Radioisótopos na Medicina estão sumarizadas no Quadro III.

No campo da Radiobiologia foram desenvolvidas cerca de 40 pesquisas, referentes principalmente, à imunoquímica, radioimunoensaio e morfologia.

B - INSTITUTO DE BIOFÍSICA DA UFRJ

Nos Laboratórios do IBUFRJ iniciou-se extenso estudo da correlação entre freqüência de aberrações cromossômicas em células somáticas e exposição à radiação ionizante em baixas doses do trabalhador de indústria que processasse minérios de tório e de urânia. Prosseguiram, ainda, os estudos de análise por ativação com fotons de alta energia em material biológico e pesquisas de fatores que modificam a radiosensibilidade.

C - LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA

No Laboratório de Dosimetria da CNEN iniciaram-se pesquisas sobre a utilização do isótopo do fósforo-32 na detecção de tumores.

7.4 - Aplicações na Engenharia e na Indústria

A - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

O Instituto de Engenharia Nuclear realizou trabalhos relativos ao aperfeiçoamento de técnicas de gamagrafia industrial; às medidas de solo; à prestação de assistência à indústria, efetuando inspeções de motores de aviões Boeing 707 para a VARIG; à medição de vazão em tubos para a Petrobrás; e à medição de tempo de transito em bacias hidrográficas da Guanabara, para a SURSAN.

B - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

No Instituto de Energia Atômica de São Paulo, foram desenvolvidos cerca de vinte trabalhos em colaboração com a indústria e órgãos de engenharia de São Paulo, em sua maioria, e de outros Estados.

No campo de aplicação de Radioisótopos à Engenharia, destacaram-se os estudos oceanográficos para o lançamento submarino de esgotos das cidades de Santos e São Vicente, medições da descarga de esgotos lançada na Ponta de Itaipú, determinação da efici

QUADRO III

ATIVIDADES DO LABORATÓRIO DE RADIOISÓTOPOS

TOTAL DE PACIENTES ATENDIDOS	2913
TOTAL DE PROVAS E TRATAMENTOS REALIZADOS	5197
SETOR TIREÓIDE	
Total de pacientes atendidos	1887
Total de provas realizadas:	4280
Captação de radioiodo	2620
Cintilograma da tireóide	1378
Prova de depressão	116
Prova de estímulo	91
Pesquisa de metástases (corpo inteiro)	49
Controle excreção urinária de radioiodo	8
Dose terapêutica	18
OUTROS SETORES	
Total de pacientes atendidos	1026
Total de provas realizadas:	917
Cintilografias hepáticas	343
Cintilografias pulmonares	246
Cintilografias cerebrais	169
Cintilografias de perfusão	11
Cintilografias de ventrículo cerebral	7
Cintilografia da placenta	6
Cintilografia renal	4
Cintilografia do coração	10
Cintilografia do abdomen	10
Cisternocintilografia	52
Miolocintilografia	11
Esplenocintilografia	8
Cintilografia da vesícula biliar	3
Cintilografia óssea	26
Cintilografia linfática	9
Fístula liquórica	2
Fluxo hepático	17
Tumor ocular	1
Trioleína	3
Filtração glomerular	22
Fluxo plasmático renal efetivo	23
Acúmulo da clormerodrina	2
Rosa bengala	3
Renograma	1
Linear - contagem corpo inteiro	20

eficiência do sistema de drenagem da barragem de Xavantes, trabalhos de sedimentologia na Barra de Cananéia e no Rio Santo Antonio, medidas de vazão e tempo de trânsito nos rios da bacia do Gurguéia e de permeabilidade dos aquíferos de Serra Grande, Cabeças e Pimenteiras no estado do Piauí, e ensaios de soldas pela técnica de gama grafia colorida e em preto e branco nas tubulações das redes de água de Osasco, Mogi das Cruzes e Santo André (São Paulo) e de Curitiba (Paraná).

Como colaboração à indústria do Estado de São Paulo, foram construídos vários dispositivos utilizando técnicas de radioisótopos para a COSIPA, a Rhodia S/A, as Indústrias Químicas Eletrocloro S/A e as Indústrias de Papel e Celulose de Suzano; tiveram prosseguimento os estudos sobre desgaste mecânico de motores de combustão interna, para a Volkswagen.

C - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

O Instituto de Pesquisas Radioativas, contando com uma equipe ampla de especialistas e bastante experiente, dedicou-se, principalmente, a dar assistência à indústria e órgãos de engenharia de vários Estados do País e, em menor grau, ao desenvolvimento de métodos e à ampliação de seus laboratórios.

Estão em andamento os trabalhos de medições de vazão em turbinas das Usinas Suiça e Rio Bonito (ES), para a ESCELSA, bem como as experiências relativas ao estudo da difusão de águas no interior da baía de Itaorna, junto ao local de construção da Central Nuclear de Angra.

Destacam-se ainda, os estudos relativos à aplicação de traçadores radioativos em área da SUDENE e bacias dos rios Pajeú e Potiguai; ao desenvolvimento de métodos com radioisótopos visando ao controle de processos industriais; ao desgaste de alto-forno da ACESITA e Cia. Ferro Brasileiro; e ao assoreamento do porto do Rio Grande.

7.5 - Preservação de Alimentos

As pesquisas relativas à irradiação de alimentos com a finalidade de preservação de sua vida útil, para aumento de suas possibilidades de comercialização e exportação, prosseguiram segundo programa desenvolvido por diversos laboratórios de órgãos federais e estaduais coordenados pelo Laboratório de Dosimetria.

No primeiro semestre de 1972, desenvolveram-se estudos diversos, incluindo, com destaque, as investigações sobre possíveis alterações introduzidas pela irradiação no arroz, no trigo, na batata, bem como a determinação da dose ideal para preservação

destes e, ainda, para o feijão e milho.

Continuam, também, as pesquisas da influência da irradiação da dieta de camundongos sobre sua longevidade, reprodução e alteração de tecidos.

Ainda dentro deste programa, realizaram-se estudos do custo de irradiação para fins industriais e procedeu-se à organização das Normas para o Alimento Irradiado, pela Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos, conforme recomendação do Decreto-Lei nº 986, de 21 de outubro de 1969.

QUADRO IV

RADIOISÓTOPOS IMPORTADOS
(VALORES EM CURIES - Ci)

IMPORTADOS RADIOISÓTOPOS	MEDICINA	INDÚSTRIA	PESQUISA	AGRICULTURA	TOTAL
Am-134	-	1, 68	-	-	1, 68
Cs-134	0, 98	2, 62	1, 46	-	5, 06
Co-60	24. 000, 00	100. 010, 00	10, 00	-	124. 020, 00
I-125	5, 85	-	0, 02	-	5, 87
Ir-192	-	2. 534, 00	-	-	2. 534, 00
Sr-90	0, 87	0, 13	0, 04	-	1, 04
Tc-99m	821, 20	-	-	-	821, 20
DIVERSOS	1, 53	0, 35	0, 50	0, 28	2, 66
TOTAL	24. 830, 43	102. 548, 78	12, 02	0, 28	127. 391, 51

8. SEGURANÇA E RADIOPROTEÇÃO

SEGURANÇA E RADIOPROTEÇÃO

A - DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO DO MATERIAL RADIOATIVO

O Departamento de Fiscalização do Material Radioativo da CNEN realizou o cadastramento das entidades que utilizaram e/ou produziram radioisótopos no País, num total de 221 e efetivou 95 novos registros e licenças, cuja discriminação por campo de aplicação consta do quadro seguinte:

QUADRO I

ENTIDADES REGISTRADAS NA CNEN

Ano Campo	1971	1972	
	ACUMULADO	CRESCIMENTO	ACUMULADO
Medicina	121	53	174
Indústria	52	23	75
Pesquisa	45	19	64
Agricultura	3	-	3
TOTAL	221	95	316

Estima-se, em média, para cada entidade, quatro indivíduos lidando com material radioativo, o que resulta em cerca de 1.200 pessoas, no total, para o País.

A discriminação por localização geográfica, das entidades usuárias de radioisótopos, de acordo com o cadastramento do DFM R, consta do Quadro II.

QUADRO II
LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DAS ENTIDADES
USUÁRIAS DE RADIOISÓTOPOS

Região Campo de Aplicação	NORTE	NORDESTE	SUL	SUDESTE	CENTRO OESTE	TOTAL
Medicina	3	23	24	116	8	174
Indústria	-	5	3	66	1	75
Pesquisa	1	4	12	47	-	64
Agricultura	-	-	-	3	-	3
TOTAL	4	32	39	232	9	316

Dando início à implantação de Programas Anuais de Fiscalização de Usuários de Radioisótopos, foram inspecionados 214 das 316 entidades licenciadas, tendo sido adotado um "Relatório de Inspeção" que permitirá a determinação do "Grau de Controle de Segurança" que o DFM R pretende atribuir a toda entidade por ele registrada e licenciada, visando à programação de inspeções.

B - LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA

Grande parcela dos trabalhos do LD foi consumida na solução de problemas relativos à sua instalação em sede própria, na baixada de Jacarepaguá.

Simultaneamente, foi cumprido o programa de atividades rotineiras no campo de dosimetria e radioproteção, e desenvolvidos alguns estudos visando ao aperfeiçoamento dos métodos e instrumentais utilizados, incluindo:

- aferição de dosímetros e monitores de radiação;
- calibração de fontes de neutrons;
- determinação de atividades absolutas de radioisótopos;

- serviço de filmes dosimétricos para monitoração e controle de doses recebidas por cerca de 1200 indivíduos em aproximadamente 50 entidades usuárias de radioisótopos, tais como indústrias, hospitais, universidades;
- proteção radiológica no ciclo da produção de urânio, compreendendo atividades nas áreas de física, de química e de medicina;
- desenvolvimento de rotinas para proteção radiológica hospitalar e odontológica;

Foram elaboradas "Normas Relativas a Acidentes com Contaminação de Material Radioativo", nas quais estão resumidas as modalidades de descontaminação atuais e, em caráter experimental, foi iniciado um trabalho de intercomparação postal de doses com resultados promissores.

O LD prestou, ainda, assistência técnico-científica a radioterapeutas, e ministrou cursos sobre Física Aplicada à Radioterapia e sobre Dosimetria Clínica.

C - INSTITUTO DE BIOFÍSICA

Como parte do projeto "Controle da Contaminação Radioativa e Poluição Ambiental por Técnicas Nucleares", foi realizada a montagem, padronização e otimização de sistemas de contagem de baixa atividade.

Integrando os estudos sobre concentração de material de "fall-out" em materiais ambientais brasileiros, foram selecionados métodos radioquímicos para determinação do Césio-137 em materiais biológicos, e procedida análise de Radium-226 em alimentos e ossos humanos na cidade do Rio de Janeiro, tendo-se obtido um teor médio de cerca de 2,3 a 3,5 vezes superior ao universal, sendo as principais contribuições verificadas no aipim, na farinha de mandioca, na batata, no feijão e na cenoura.

No campo da segurança e proteção radiológica em instalações nucleares, o IB deu prosseguimento aos estudos sobre controle e avaliação de problemas radiofísico-sanitários na usina de reprocessamento da monazita da APM e na fábrica de mantas de ThO_2 para lampiões de iluminação.

D - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

Como serviço de rotina, para controle das doses recebidas pelo pessoal interno do próprio IEA, de acordo com suas atividades específicas, foram distribuídos e controlados, semanalmente, cerca de 130 dosímetros de bolso; mensalmente, 126 filmes-pulseira; e trimestralmente, 352 filmes dosimétricos, e realizadas 146 análises de urânio em urina.

Para controle do pessoal de outras instituições, o IEA distribuiu e analisou, mensalmente, cerca de 463 filmes dosimétricos.

Nas instalações do IEA foram realizados 717 levantamentos radiométricos, dos quais 422 junto a facilidades experimentais.

E - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

Realizou este Instituto o controle de doses de irradiação de seu pessoal e para 40 outras instituições, num total de 4.900 análises de filmes dosimétricos e canetas dosimétricas.

F - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

O IEN efetuou a monitoração do pessoal que trabalha em áreas controladas por meio de dosímetros de bolso e filmes dosimétricos, num total de 1.400.

Foram realizadas 182 monitorações no salão do reator Argonauta e demais áreas controladas.

9. FORMAÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL

9. FORMAÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL

No ano de 1972, a CNEN, através do seu Departamento de Ensino e Intercâmbio Científico, ministrou ou patrocinou a realização de 26 cursos relacionados com a energia nuclear, sendo 7 em nível de pós-graduação; concedeu 1.011 bolsas de estudos no País e 72 bolsas no Exterior. Patrocinou a vinda de 63 especialistas estrangeiros ao Brasil e enviou 52 peritos brasileiros ao Exterior. A atuação da CNEN pode ser evidenciada pelos quadros que se seguem.

- CONTINUAÇÃO -

Denominação dos Curso	Local	Duração do Curso (meses)	Bolsistas CNEN
DIVERSOS:			
Aplicação de Energia Nuclear em Cultura de Tecidos de Plantas	CENA -SP	1	7
IV Ciclo de Palestras Professores - 1º grau	CNEN -GB	1	3
A Empresa e os Tributos Federais Procedimentos e Rotinas	IDE -GB	1	2
Administração de Almoxarifado	IDE -GB	1	1
TÉCNICAS DE NÍVEL MÉDIO:			
II Curso de Treinamento sobre Medidas das Radiações Eletrônica	IPR -MG IEA -SP	1 24	15 2
GEOLOGIA:			
Curso de Geologia Econômica	Ouro Preto - MG	9	5
Curso de Beneficiamento de Minérios	COPPE -GB	12	6

QUADRO II
CURSOS DE PEQUENA DURAÇÃO NO EXTERIOR

Denominação e Local do Curso	Participantes	
	Origem	Quantidade
Curso de Treinamento em Salvaguardas, EUA	IEN	1
Curso de Treinamento sobre Energia Nuclear para Empresas de Eletricidade, HTGR-EUA	IEN ASPED	4 1
IIº Curso de Segurança de Reatores, Inglaterra	IEA	1
Curso de Verão sobre Análise Global e suas Aplicações, Trieste-Itália	IEA	2
Curso de Treinamento sobre Princípios Básicos do Emprego do Equipamento Isotópico e de Irradiação em Pesticidas Edafológicas, Alemanha	CENA	1
IIIº Curso sobre Meio-Ambiente, Colorado-EUA	DR	1
Curso Panamericano de Análise por Ativação, Caracas -Venezuela	IEN	1
Escola Internacional de Física, Trieste-Itália	CBPF	1
Curso Internacional de Treinamento sobre o Uso de Técnicas de Traçadores Isotópicos para Estudo dos Problemas de Pesticida, Viena-Áustria	Instituto Biologia -SP	1

QUADRO III

CURSOS DE MÉDIA E LONGA DURAÇÃO NO EXTERIOR

Campo de Interesse e Países Hospedeiros	Participante	
	Origem	Quantidade
Engenharia Nuclear, EUA Transferência de Calor, FRANÇA Física Nuclear, EUA Física Nuclear, ALEMANHA Física Nuclear Teórica, FRANÇA Isótopos Radioativos, FRANÇA Física de Reatores, FRANÇA Ciclotron, FRANÇA	IEN	4
		1
		1
		1
		2
		1
		1
Física do Estado Sólido, FRANÇA Física Nuclear, ITÁLIA Radioisótopos, ALEMANHA Física Teórica e Física do Estado Sólido, EUA Química Nuclear, ESPANHA Reprocessamento, FRANÇA Física do Estado Sólido, ALEMANHA	IEA	1
		1
		1
		1
		1
		1
Reatores de Água Pesada, ALEMANHA Metalurgia, ALEMANHA Engenharia Nuclear, INGLATERRA Física Nuclear, FRANÇA Metalurgia, FRANÇA Reatores Nucleares, FRANÇA Física Nuclear, NORUEGA Física de Reatores, FRANÇA Radioquímica, BÉLGICA Química Nuclear, EUA	IPR	2
		1
		1
		2
		1
		2
		1
		1
		1
Geologia e Prospecção de Urânio, FRANÇA Geologia e Prospecção de Urânio, ESPANHA Geologia e Prospecção, EUA	DEM	5
		1
		1
Proteção Radiológica, EUA Dosimetria, ITÁLIA	LD	1
		1

- CONTINUA -

- CONTINUAÇÃO

Campo de Interesse e Países Hospedeiros	Participantes	
	Origem	Quantidade
Teoria de Muitos Corpos, FRANÇA Física Nuclear, EUA Física Nuclear, ALEMANHA	CBPF	1 2 1
Engenharia Nuclear, EUA	IME	9
Química de Urânio, EUA	DNPM	1
Radiogenética, COSTA RICA Radioquímica, ISRAEL, AUSTRIA, e outros	CENA	1 1
Física Nuclear, ALEMANHA	CEN-UFPe	1
Combustíveis Nucleares, PORTUGAL	APM	4
Física Teórica e Física do Estado Sólido, FRANÇA	IF-PUC	1
Efeitos das Radiações, FRANÇA Radioquímica, BÉLGICA	ICExatas	1 1
Radioisótopos, ISRAEL	EE-UFGS	1
Medicina Nuclear, INGLATERRA	I-Hematologia	1
Física Nuclear, EUA	IF-UFRJ	1
Física Teórica, ITÁLIA Engenharia Nuclear, FRANÇA	COPPE	1 1
Radioquímica, EUA	I-Biofísica	1
Radioisótopos aplicado à Medicina, FRANÇA	INC	1

QUADRO IV

MOVIMENTAÇÃO DE PERITOS NO BRASIL

Origem do Perito e Período de Movimentação	Nome, Título e/ou Campo de Interesse	Finalidade do deslocamento e local
C. N. E. N 08 a 11/03	-Manoel Dias Filho, Pesquisador Responsável pelo Programa de Irradiação de Alimentos	Proferir Palestras na Universidade Católica de Pelotas e na Universidade Federal de Porto Alegre, R.G. Sul
I.B.-U. F. R. J. 09 a 10/03	-Eduardo Penna Franca, Vice-Diretor -Marcelo Barcenski, Pesquisador -Carlos Costa Ribeiro, Pesquisador -Nazio Lobão, Pesquisador	1ª Conferência Latino-Americana de Física em Proteção Radiológica, S.Paulo
13 a 17/03	-Victor Freire Motta, Instituto de Pesquisas Hidráulicas, Porto Alegre -Eduardo Pacheco Jordão, Sursan, Rio de Janeiro -Rui Carlos Vieira da Silva, COPPE Rio de Janeiro -Jurandir Povinelli, Departamento de Hidráulica e Saneamento, Escola de Engenharia de São Carlos, São Paulo -Enéas Salati, Pesquisador do CENA, Piracicaba, São Paulo -Rui Carlos Camargo Vieira, Universidade de São Carlos, São Paulo -Isaac Friedman, Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Reunião International sobre Aplicações de Radioisótopos em Hidrologia, Belo Horizonte, Minas Gerais
D. E. I. C. 15/03	-Wilson Moreira Bandeira de Mello, Diretor do Departamento de Ensino e Intercâmbio Científico	Ministrar Aula Inaugural do Primeiro Curso de Pós-Graduação e "Energia Nuclear na Agricultura" no CENA Piracicaba, São Paulo

- CONTINUAÇÃO -

Origem do Perito e Período de Movimentação	Nome, Título e/ou Campo de Interesse	Finalidade do deslocamento e local
CENA 24 a 29/07	-Augusto Tulman Neto, Pesquisador	IX Reunião Brasileira de Milho, Recife, Pernambuco
E.M.C. -RJ 06 a 11/08	-Carlos Alberto Moraes de Sá, docente livre de Clínica Médica	Congresso Brasileiro de Nefrologia, Recife, Pernambuco
CNEN / 14 a 17/08	<p>Diretor Executivo da Área Mineral</p> <p>-J. R. de Andrade Ramos</p> <p><u>Departamento de Planejamento e Coordenação</u></p> <p>-Helcio Modesto da Costa</p> <p>-Hitler Reinhold Franzen</p> <p>-Ivano H. Marchesi</p> <p>-Mariza V. Ballarini</p> <p>-Moacir de A. Lyra</p> <p><u>Departamento de Exploração Mineral</u></p> <p>-Luiz Alves de Almeida</p> <p>-Eduardo Calmon Costa</p> <p><u>Departamento de Reatores</u></p> <p>-Xamuset Campello Bittencourt</p> <p>-Waldir Pollis</p> <p>-José de Julio Rosental</p> <p>-Rubens Antonio Barcellos</p> <p>-Yone Walmir Bellini</p> <p><u>Departamento de Pesquisas Científicas e Tecnológicas</u></p> <p>-Lygia Donadio Baptista</p>	III Conferência Inter-Americana de Tecnologia de Materiais, Rio de Janeiro

- CONTINUA -

- CONTINUAÇÃO -

Origem do Perito e Período de Movimentação	Nome, Título e/ou Campo de Interesse	Finalidade do deslocamento e local
	<u>Instituto de Pesquisas Radioativas</u> -Bricio T. Silva Pereira -Juarez Távora Veadó -Paulo Roberto Cetlin -Mauro Rodrigues de Almeida -Fernando Valadares Fonseca -Luiz Fernando V. Ramos -Carlos Moreira Mendes -Tomasaburo Yamasato -Clecio Campi Murta -Elcio Marques Coelho -Rubens Martin Moreira -Paulo Edson Cardoso	
	<u>Instituto de Engenharia Nuclear</u> -Roberto Gomes de Oliveira -Harvey B. Meieran -Stephano Moretti -Bartyra de C. Arezzo -Alfredo Bellido -Luiz Osório de Aghina -Luiz Fernando V. Schneider -Arthur Gerbasi da Silva -Sergio G. Mundin -Hilton A. de Mello -Francisco de Assis G. Brandão -Heitor Caulliraux	
C. N. E. N. 23 a 26/03	-Penobolo Sudarsan, Perito da Comissão de Energia Atômica da Índia -Leon Zonesnschein, Economista da Fundação Getúlio Vargas	Visitas técnicas a Porto Alegre pelo Programa de Irradiação de Alimentos
I. B. -U. F. R. J. 07/08/05	-Eduardo Penna Franca, Vice-Diretor	Proferir Palestra sobre "Radioatividade Ambiental" no CENA Piracicaba, São Paulo

- CONTINUAÇÃO -

Origem do Perito e Período de Movimentação	Nome, Título e/ou Campo de Interesse	Finalidade do deslocamento e local
I. FIS. -UFMG 10/04	-José Caetano Machado, Pesquisador	Proferir Palestra sobre Curso na Universidade Católica de Louvain, Bélgica, Sede
I. FIS. - USP 11 a 13/05	-Silvio Bruni Herdade, Liaison officer, do Comitê Internacional de Dados Nucleares	Coletar informações para o Comitê Internacional de Dados Nucleares, Rio de Janeiro
I. E. A. I. E. A. I. P. R. I. P. R. 31/05	-Roberto Hukai -Heliton Mota Haydt -João Batista da Rocha e Silva -Clovis Walter Rodrigues	Seminário sobre "Materiais e sua Salvaguarda", Sede e IEN
UNIBRASILIA 08/06	-Linda Stayer Caldas, Professor	Lecionar no Curso de Tecidos de Plantas no CENA, Piracicaba
E. M. C. -RJ 09 a 15/06	-Carlos Alberto Morais de Sá, docente livre de Clínica Médica	Congresso Brasileiro de Cardiologia, Curitiba, Paraná
IB-UFRGS 02 a 08/07	-Eduardo Penna Franca, Vice-Diretor -Christian Pfeiffer, Pesquisador	Comparecimento e apresentação de trabalho à "Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência", em São Paulo
E. M. C. -RJ 30/08 a 2/09	-Sergio de Aguiar Moncorvo, Médico	XVI Congresso Nacional de Tuberculose e XI Congresso Brasileiro de Doenças Torácicas, João Pessoa, Paraíba

- CONTINUA -

- CONTINUAÇÃO

Origem do Perito e Período de Movimentação	Nome, Título e/ou Campo de Interesse	Finalidade do des Locamento e local
D. E. I. C.	<ul style="list-style-type: none"> -Wilson Moreira Bandeira de Mello, Diretor -José Ribamar R. T. de Miranda, Chefe de Divisão 	Comparecimento ao 2º Curso de Treinamento sobre Medidas das Radiações, Presidir a abertura e visitar o Instituto de Pesquisas Radioativas, respectivamente, Belo Horizonte-MG
P. J. 10 a 14/09	-Zulita Lindolpho Costa, Bacharel em Direito	II Seminário Nacional de Alto Nível em Administração de Salários, Rio de Janeiro
D. E. I. C. 15/09	-Wilson Moreira Bandeira de Mello, Diretor	Inauguração das novas instalações do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Escola de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo
C. N. E. N. 10 a 29/09	<ul style="list-style-type: none"> -J. R. de Andrade Ramos, Diretor Executivo da Área Mineral -Carlos Henrique C-Azuaga, Geólogo assessor do Diretor Executivo -Paulo Roberto Cruz, Geólogo assessor 	International Symposium on the Carboniferous, São Paulo e Paraná

- CONTINUA -

- CONTINUAÇÃO -

Origem do Perito e Período de Movimentação	Nome, Título e/ou Campo de Interesse	Finalidade do deslocamento e local
D. E. I. C. 15 a 16/12	-Wilson Moreira Bandeira de Mello, Diretor	Fazer o encerramento do 3º Curso de Introdução à Energia Nuclear na Agricultura, CENA, Piracicaba, São Paulo
C. N. E. N. 20 a 22/12	-Manoel Dias Filho, Pesquisador	Estabelecer contatos c/empresários, visando divulgar as vantagens da preservação de alimentos por irradiação, S. P.
CENA 26/11 a 10/12	-Eiichi Matsui, Pesquisador	Simpósio Nacional sobre Recursos Hídricos Subterrâneos, São Carlos, S. P.
CENA 29/10 a 4/11	-Eiichi Matsui, Pesquisador	XXVI Congresso Brasileiro de Geologia

QUADRO V
BOLSAS CONCEDIDAS PELA CNEN NO PAÍS

Entidades Beneficiadas	Categoria das Bolsas							
	B-1	B-2	B-3	B-4	B-5	B-6	B-7	AIEA
IME-GB	-	31	1	-	-	-	-	-
COPPE-UFRJ	-	28	1	-	-	-	-	-
ENC-RJ	-	9	14	3	-	-	-	-
IB-UFRJ	-	2	1	7	-	1	-	-
FACULDADE DE MEDICINA -UFRJ	-	-	3	-	-	-	-	-
INC	-	-	2	-	-	-	-	-
I-HEMATOLOGIA	-	-	6	-	-	-	-	-
LABORATÓRIO DOSIMETRIA	-	-	21	7	-	-	-	-
APIA	-	-	33	2	-	-	-	-
IF-PUC	-	-	1	-	-	-	-	-
ICB-UEG	10	-	4	1	-	-	-	-
CBPF	-	-	29	1	-	-	-	-
EE-UFRJ	-	-	3	-	-	-	-	-
DFMR	-	-	8	-	-	-	-	-
DEM	-	12	37	-	-	-	-	-
DPC	-	-	4	-	-	-	-	-
BG	-	-	2	-	-	-	-	-
PJ	-	-	6	-	-	-	-	-
IEN-GB	-	-	86	-	-	-	-	-
FM -UNID. END. DIABETES E NUTRIÇÃO -UFRJ	-	-	1	1	-	-	-	-
IPR -UFMG	-	18	106	1	-	-	-	-
IC -EXATAS -UFMG	-	-	7	-	-	-	-	-
IEA -SP	-	57	-	2	3	2	-	-
CENA -SP	40	23	42	-	-	-	-	-
LAB. COÊNCIAS DO MAR	-	-	1	-	-	-	-	-
APM	-	-	-	-	-	1	-	-
FM -RIBEIRÃO PRETO -SP	-	-	1	-	-	-	-	-
F -FARMÁCIA E BIOQUÍMICA -SP	-	-	1	-	-	-	-	-
F -MEDICINA -UFMG	-	-	-	1	-	-	-	-
EE -UFRGS	8	-	-	3	-	-	-	-
INSTITUTO BIOCIENTÍCIAS -UFRGS	-	-	-	2	-	-	-	-
IF -UFRGS	3	-	-	-	-	-	-	-
CEB -UF -SANTA MARIA	10	-	-	-	-	-	-	-
INSTITUTO BIOCIENTÍCIAS	-	-	22	-	-	-	-	-
CEN -UFPe	7	-	-	-	-	-	-	-
HOSPITAL DO CANCER -UFPe	-	-	1	-	-	-	-	-
INSTITUTO DE FÍSICA -UFPe	20	-	-	-	-	-	-	-
SOMA	98	180	695	31	3	4	-	-

QUADRO VI
BOLSAS CONCEDIDAS PELA CNEN NO EXTERIOR

ORIGENS	Categoria das bolsas			Destinos e Sub-totais
	01	05	-	
Guanabara:	CNEN, LD CNEN, IEN CNEN, DEM CNEN, DNPM IME CBPF IB-UFRJ IF-UFRJ	01 05 -	-	01
		09 02 01 -	-	EUA 22
Minas Gerais:	IPR-UFMG	01	-	
São Paulo:	IEA-SP	01	-	
Guanabara:	CNEN, IEN CNEN, DEM CBPF IF-PUC COPPE-UFRJ I-NACIONAL DO CÂNCER	02 02 -	04 03 01 01 01	
Minas Gerais:	IPR-UFMG ICExatas-UFMG	04 01	02 -	
São Paulo:	IEA-SP	-	02	
Guanabara:	CNEN, LD COPPE, UFRJ	- -	01 01	
São Paulo:	IEA-SP	-	01	ITÁLIA 03
Guanabara:	I-HEMATOLOGIA	-	-	
Minas Gerais:	IPR-UFMG	01	-	INGLATERRA 02
Guanabara:	CNEN, IEN CBPF	- -	01 01	
Minas Gerais:	IPR-UFMG	-	03	
São Paulo:	IEA-SP	-	02	
Pernambuco:	IF-UFPe	-	01	
São Paulo:	APM -SP	-	04	PORTUGAL 04
Guanabara:	CNEN, DEM	01	-	
São Paulo:	IEA-SP	-	01	ESPAÑHA 02
Minas Gerais:	IPR-UFMG ICExatas-UFMG	- 01	01 -	BÉLGICA 02
Minas Gerais:	IPR-UFMG	01	-	NORUEGA 01
Rio Grande do Sul:	EE-UFRGS	-	01	ISRAEL 01
São Paulo:	CENA -SP	-	01	COSTA RICA 01
São Paulo:	CENA -SP	-	01	DIVERSOS PAISES 01

QUADRO VII
AUXÍLIOS CONCEDIDOS A CURSOS

INSTITUIÇÕES	CURSOS	QUANTIAS CONCEDIDAS Cr\$ 1,00
Instituto de Biociências Departamento de Biofísica e Radiobiologia da Universidade Federal de Pernambuco	1º Curso no Nordeste de Metodologia e Aplicações Médicas de Radioisótopos	90.155
Departamento de Patologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	1º Curso de Patologia Animal com Radioisótopos	9.000
Federação das Escolas Isoladas do Estado da Guanabara - Escola de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro	Pós-Graduação em Medicina Nuclear, Nível de Mestrado	32.000
Centro de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco	Introdução à Engenharia Nuclear	27.300
Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Introdução à Engenharia Nuclear	27.220
Instituto de Física da Universidade do Estado da Guanabara	Introdução às Ciências Nucleares	30.000
Instituto Biomédico da Escola de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro	XII Curso de Introdução à Radiobiologia	12.000
Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Estudos Básicos Instituto de Física	Introdução à Engenharia Nuclear	16.000

- CONTINUA -

- CONTINUAÇÃO -

Universidade Federeal do Rio de Janeiro	Aperfeiçoamento em Ciência e Tecnologia Nucleares (+)	60.000
	Introdução à Energia Nuclear (+)	24.540
Instituto Militar de Engenharia	Mestrado Comum de Engenharia Nuclear	60.000
Instituto Militar de Engenharia	Mestrado Especial de Engenharia Nuclear	60.000
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Departamento de Engenharia Nuclear	Preparação à Engenharia Nuclear	18.000
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Coordenação dos Cursos de Pós-Graduação em Engenharia - COPPE	Mestrado em Engenharia Nuclear	60.000
Federação das Escolas Federais Isoladas do Estado da Guanabara. Escola de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro	Formação de Técnicos em Aplicações Médicas dos Radioisótopos	12.000
Universidade Federal de Goiás. Departamento de Biologia do Instituto de Ciências Biológicas	2º Curso de Radiobiologia do Centro Oeste	20.000
Instituto Tecnológico de Aeronáutica	Introdução à Engenharia Nuclear	18.000
Universidade Federal do Paraná, Instituto de Física	Introdução em Ciência, Tecnologia e Engenharia Nuclear	50.000

(+) Os auxílios foram autorizados pela Comissão Deliberativa, mas os responsáveis pelos cursos não retiraram o numerário.

QUADRO VIII

VINDA DE PERITOS ESTRANGEIROS DO EXTERIOR PARA O BRASIL

Origem e Período	Nome, Título e/ou Campos de Interesse	Local de Trabalho no Brasil
R.F. da Alemanha 01/01 a 31/12	Peter Nett , especialista em dosimetria	LD
Itália 01/01 a 30/07	Giancarlo M. Borgonovi, físico nuclear	IEA
R.F.da Alemanha 01/01 a 31/12	Norberto Miekeley, engenheiro-químico	PUC
EUA 01/01 a 01/02	Michael T.J. Killingbeck, engenheiro estrutural	IEN
França 01/01 a 31/12	Arnaud Soulié, engenheiro eletrônico nuclear	IEN
França 01/01 a 31/12	Gerard Aleton, engenheiro especialista em transmissão de calor	IEN
EUA 01/01 a 31/12	Michael Ray Meyhugh, físico nuclear	IEA
Paquistão 01/01 a 31/12	Abdul Manan-Khan, engenheiro especialista em transferência de calor	IEN
França 10/01 a 28/01	André Prot, especialista em ensaios não destrutivos	IPR
Reino Unido 10/01 a 31/12	Winston Henry George Francis, engenheiro especialista em reatores	IEA
França 01/02 a 17/10	Hans Wohlkoenig, engenheiro especialista em reatores rápidos	IEN
Argentina 01/02 a 31/03	Antonio Carlos Geronimo Castagnet, engenheiro especialista em aplicações de radioisótopos	IEA
França 10/02 a 31/12	Jacques Cartier, físico especialista em Física de Neutrons.	IEA

- CONTINUA -

- CONTINUAÇÃO -

Origem e Período	Nome, Título e/ou Campos de Interesse	Local de Trabalho no Brasil
Japão 15/02 a 31/12	Toshiyuki Nakajima, pesquisador em Física	IEA
R.F.da Alemanha 28/02 a 31/12	Joachim Bend Fechner, Físico Nuclear	CBPF
França 28/02 a 17/03 19/11 a 01/12	Jean Michel Courtaud, engenheiro especialista em transmissão de calor	IPR
Bélgica 01/03 a 31/12	Alain Richard Emile Vuye, engenheiro eletrônico nuclear	IEN
Perú 01/03 a 31/11	Alfredo Victor Bellido Postigo, químico nuclear	IEN
EUA 13/03 a 17/03	George Hamilton Davis, especialista em aplicações de radioisótopos	IPR
Argentina 13/03 a 17/03	G. Baró, especialista em aplicações de radioisótopos	IPR
ÍNDIA 23/03 a 26/04	Penobolu Sudarsan, engenheiro químico, especialista em irradiação de alimentos	APIA
França 25/03 a 16/04	Christian Bass, engenheiro	IEA
Itália 01/04 a 31/12	Stefano Moretti, engenheiro químico, especialista em tecnologia do combustível	IEN
Itália 01/04 a 20/07	Paolo Casini, físico eletrônico	LD
R.F.da Alemanha 11/04 a 11/06	Mebus Andreas Geygh, físico	CENA
Argentina 12/04 a 31/12	Edmundo Garcia Agudo, especialista em aplicações de radioisótopos	IEA

- CONTINUA -

- CONTINUAÇÃO -

Origem e Período	Nome, Título e/ou Campos de Interesse	Local de Trabalho no Brasil
R.F.da Alemanha 15/04 a 19/04 13/10 a 21/10	Klaus Scharmer, Chefe do Escritório Internacional de Jülich	CNEN
Canadá 29/04 a 05/04	Zenon Zadworski, Físico de Reatores	IEA
R.F. da Alemanha 24/04 a 20/05 19/06 a 18/07 29/04 a 10/06 06/06 a 21/07 01/06 a 21/07 04/06 a 21/07 16/07 a 25/08 02/08 a 15/09 02/08 a 15/09	Companhia de Pesquisa Nuclear de Jülich Wilfried Krull, físico Martin Kolbe, físico Heinrich Siewers, físico Klaus Penadorf, físico Anastassios Katsaounis, engenheiro Wolfgang Jaget, engenheiro Dietrich Bunemann, engenheiro Deinhardt Fiebig, físico Michael Peltzer	IPR e IEA
R.F.da Alemanha 01/05 a 03/07	Ulrich Wenzel, engenheiro químico, especialista em reprocessamento de Combustíveis Nucleares	IEN
R.F.da Alemanha 01/05 a 03/07	Berthold G. Broda, engenheiro químico, especialista em reprocessamento de Combustíveis Nucleares	IEN
Uruguai 22/05 a 10/06	Juan J. Tuoya, especialista em Medicina Nuclear	I. N. Cancer
R.F.da Alemanha 29/05 a 02/06	Alfred Boettcher, Chefe do Grupo Alemão do Acordo Brasil-Alemanha	CNEN
Reino Unido 01/06 a 31/12	Vincent Robinson, químico nuclear	IEN
Perú 01/06 a 30/12	Júlio Lugo Caja, Biocémico especialista em Plantas	CENA

- CONTINUA -

- CONTINUAÇÃO -

Origem e Período	Nome, Título e/ou Campos de Interesse	Local de Trabalho no Brasil
EUA 03/06 a 11/06	Edward Archibald Mason, Chefe do Departamento de Engenharia Nuclear do MIT	CNEN IEA IPR
EUA 19/06 a 19/09	Harry E. Sommer, especialista em Cultura de Tecidos	CENA
R.F.da Alemanha 19/06 a 03/07	Rudiger Foertmann, especialista em tecnologia de elementos combustíveis	IEA
Reino Unido 14/07 a 31/12	Lao Holland, físico de Reatores	IEA
R.F. da Alemanha 29/07 a 01/08	Dieter Friedrich Leushacke, engenheiro nuclear	IEA
Iraã 19/08 a 31/12	Raad Yahya Qassim, engenheiro químico especialista em fluidização	IEN
R.F. da Alemanha 20/08 a 19/10	Mario Brock, especialista no emprego de radioisótopos em Medicina	EMC -RJ
R.F.da Alemanha 28/08 a 24/10	Ulrich Wede, engenheiro químico	IEN
R.F.da Alemanha 16/09 a 31/12	Eugen Loh, físico do estado sólido	IEA
Espanha 19/09 a 07/10	Nicásio Ortin, químico especialista em irradiação de alimentos	APIA
Espanha 19/09 a 07/10	Felipe de la Cruz Castillo, especialista em irradiação de alimentos	APIA
R.F.da Alemanha 02/10 a 03/10	Hans Lothan Grimm, engenheiro especialista em projeto de laboratório	IEN
R.F.da Alemanha 02/10 a 03/11	Heiko Barnet, engenheiro nuclear	IEA

- CONTINUA -

- CONTINUAÇÃO -

Origem e Período	Nome, Título e/ou Campos de Interesse	Local de Trabalho no Brasil
R.F.da Alemanha 02/10 a 08/10	Herman Kramer, engenheiro nuclear	IEA
R.F.da Alemanha 04/10 a 04/11	Feuton Sehafner, patologista	EMC -RJ
Reino Unido 11/10 a 11/11	John Barlow Massey, especialista em dosimetria clínica	LD
R.F.da Alemanha 23/10 a 11/11	Karl Heinz Rattay, especialista em tratamento de rejeitos radioativos e descontaminação	CNEN
R.F.da Alemanha 01/11 a 31/11	Helmut Paul Münzel, radioquímico especialista em produção de radioisótopos	IEN
Reino Unido 01/11 a 31/12	William C. Parker, especialista em radioisótopos	IEA
R.F.da Alemanha 04/12 a 25/12	George Friedrich Schultheiss, engenheiro especialista em transmissão de calor	IEN

10.

ADMINISTRAÇÃO E INFRAESTRUTURA

10.1	- ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS
10.2	- REESTRUTURAÇÃO PROVISÓRIA
10.3	- PESSOAL
10.4	- OBRAS E INSTALAÇÕES
10.5	- ORGANOGRAMAS
10.6	- PATENTES DE INVENÇÃO

10.

ADMINISTRAÇÃO E INFRA-ESTRUTURA

10.1 - Atividades Administrativas

A Comissão Deliberativa reuniu-se 22 vezes, no corrente ano, e dentre os assuntos aprovados destacam-se os seguintes :

- contrato com a USAEC para fornecimento de urânio enriquecido e fabricação pela Gulf Energy Environmental Systems de elementos combustíveis adicionais para o reator TRIGA do IPR, em Belo Horizonte ;
- relatório da firma Arthur G. McKee Company sobre a exploração industrial do minério do Campo do Agostinho, em Poços de Caldas, MG ;
- reformulação do projeto de localização do Ciclotron Compacto de Energia Variável, a ser instalado na Ilha do Fundão ;
- convênio com a Universidade de São Paulo relativo à integração do Instituto de Energia Atômica no Plano Nacional de Energia Nuclear ;
- custeio de despesas com a realização do Seminário de Física de Reatores do Programa de Cooperação do Brasil com a República Federal da Alemanha ;
- auxílio à Comissão Boliviana de Energia Nuclear, na forma de fornecimento de radioisótopos e serviço de dosimetria pelo IEA;
- convênio entre CNEN e CBTN visando a regular o pagamento pela CNEN dos serviços de processamento da monazita ;
- convênio celebrado entre a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN) e o Instituto de Energia Atômica (IEA), objetivando integrar o referido Instituto nos programas e projetos da CBTN ;
- crédito especial para aquisição do terreno contíguo à sede da CNEN, bem como as despesas de escritura e registro do mesmo;

- transferência de bens da CNEN para a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN) para integralização do Capital, no valor de Cr\$ 50.000,00 ;
- convênio entre a CNEN e a Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM), firmado em 20/10/72, o qual visa ao estabelecimento de normas para a operação e a transferência de unidades industriais pertencentes à CNEN ;
- concessão de vários auxílios financeiros a instituições universitárias que ministram cursos de interesse da CNEN.

10.2 - Reestruturação Provisória

Visando à implantação da Reforma Administrativa e tendo em vista a criação da CBTN, passou a CNEN a ter, como atribuição direta a política global, e as atividades de natureza normativa, fiscalizadora e de planejamento da referida política.

Por esse motivo, a CNEN decidiu reorganizar a título provisório e em caráter experimental as suas áreas de atividade, mediante portarias que estão citadas a seguir :

DPC - Departamento de Planejamento e Coordenação
Portaria nº 171/72 (D.O. de 28.8.72 - pág. nº 3063 - S.I - P.II.)

ARI - Assessoria de Relações Internacionais - Portaria nº 185/72 (D.O. de 22.9.72 - pág. nº 3321 - S.I - P.II)

PJ - Procuradoria Jurídica - Portaria nº 186/72 - (D.O. de 22.9.72 - pág. nº 3321 - S.I - P.II)

ARP - Assessoria de Relações Públicas e Comunicação Social - Portaria nº 188/72 - (D.O. de 22.9.72 - pág. 3321 - S.I - P.II)

GAB - Gabinete - Portaria nº 189/72 - (D.O. de 27.9.72 - pág. 3373 - S.I - P.II)

SSI - Setor de Segurança e Informações - Portaria nº 194/72 - (D.O. de 29.9.72 - pág. 3390 - S.I - P.II)

DExM - Diretoria Executiva para Área Mineral - Portaria nº 201/72 - (D.O. de 29.9.72 - pág. 3390/91 - S.I - P.II)

Foi, ainda, criada a Assessoria de Documentação e Publicações (Portaria nº 158/72 - Publicada no D.O. de 22.8.72 - pág. 3005 - S.I - P.II), a ser posteriormente transformada em Divisão de Publicações e inserta na estrutura do Departamento de Administração.

Por outro lado, a antiga Divisão de Pessoal da CNEN foi transformada, pelo Decreto nº 71.169, de 28 de setembro de 1972, em Departamento de Pessoal - Órgão Setorial do Sistema de Pessoal Civil (SIPEC) da Administração Federal.

Convém acentuar que as reestruturações acima referidas, exceto a do Departamento de Pessoal, devem ser entendidas como medidas temporárias, a vigorar até a implantação do regimento interno da CNEN.

Esse regimento, cujo texto vem sendo estudado há longo tempo, não logrou atingir ainda uma forma definitiva tendo em vista a fase de transição porque vem passando a CNEN com a criação da Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear, para a qual foram transferidas várias de suas atividades e parte de seu pessoal. No entanto, o decreto de reestruturação da CNEN, que deverá preceder o regimento interno consoante a legislação em vigor, já está em fase final de elaboração, e deverá ser submetido proximamente ao Ministério das Minas e Energia.

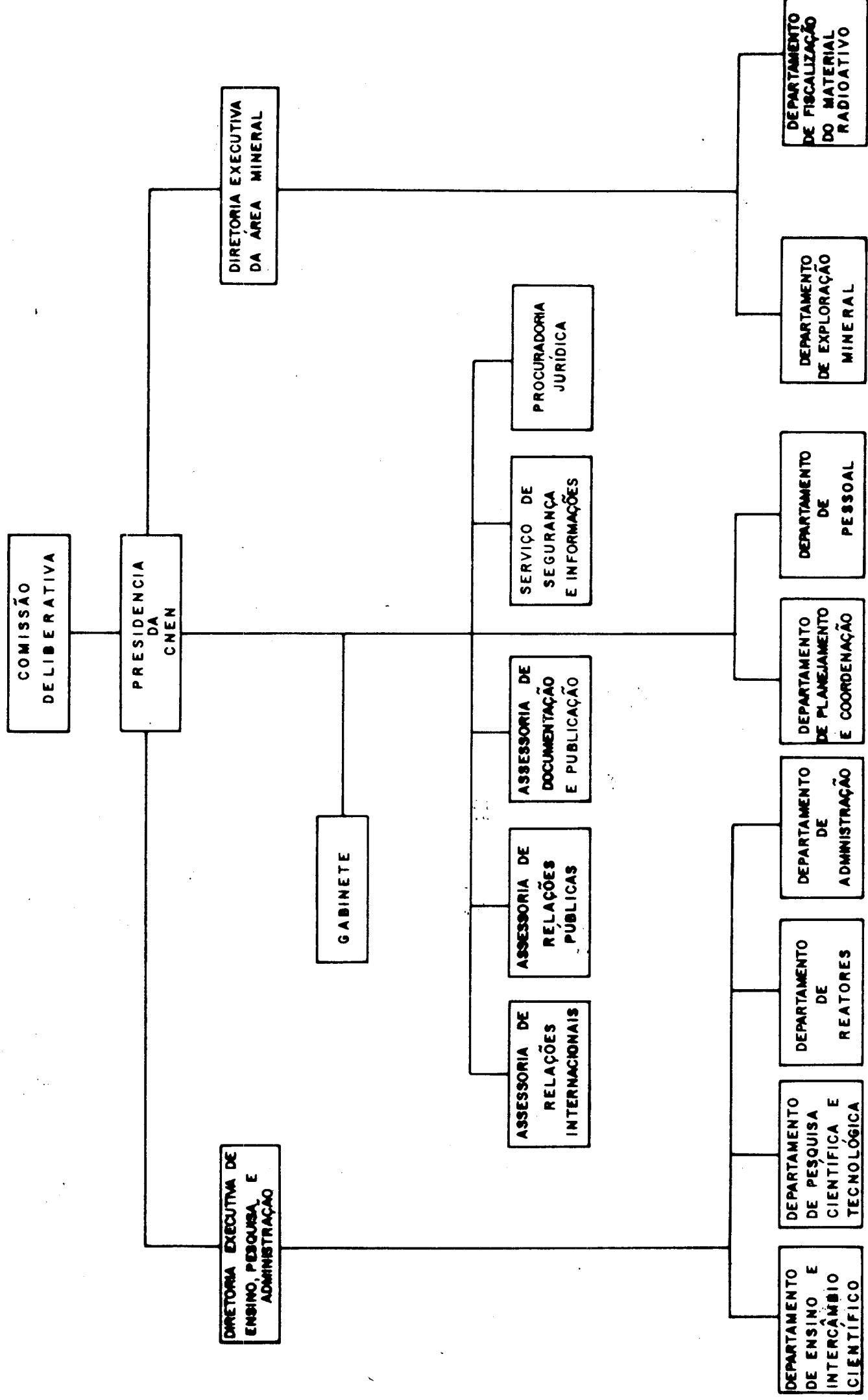
10.3 - Pessoal

No decurso de 1972, ocorreram diversos fatos de relevância que modificaram sensivelmente o enfoque dos assuntos de pessoal no âmbito da CNEN. Cronologicamente, foram os seguintes :

- Pelo Decreto nº 69.895, de 5 de janeiro de 1972, foi criado o Quadro de Pessoal da CNEN, cuja consequência prática consistiu na estruturação das carreiras (séries de classes) necessárias à promoção e ao acesso dos funcionários públicos da Comissão.

Esse Quadro de Pessoal foi modificado pelo Decreto nº 70.604, de 24 de maio de 1972, que supriu algumas classes e séries de classe e ampliou outras, com vistas a facilitar a progressão vertical do pessoal da CNEN.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR



ORGANOGRAMA DA CBTN

ASSEMBLEIA GERAL DE
ACIONISTAS

CONSELHO FISCAL

DIRETORIA EXECUTIVA

PRESIDENTE

ASS. ESPECIAL

DIRETOR
SUPERINTENDENTE

ASS. JURÍDICA

SECRETARIA GERAL

ASS. DE SEGURANÇA E
INFORMAÇÕES

ASS. RÉL. PÚBLICAS E
DIVULGAÇÃO

ASS. DE SEGURANÇA
INDUSTRIAL

DIRETORIA
ECON. FINANCEIRA

ASSESSORIA DE
SISTEMAS
E MÉTODOS

ASSISTENTE
EXECUTIVO

SEÇÃO DE AÇÕES

ASSISTENTE
EXECUTIVO

SECRETARIA

DIRETORIA
ADMINISTRATIVA

ASSESSORIA DE
CONTRATOS

ASSISTENTE
EXECUTIVO

SECRETARIA

DIRETORIA DE
TECNOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO

ASSISTENTE
ADMINISTRATIVO

ASSISTENTE
EXECUTIVO

SECRETARIA

CENTRO INF.
TÉCNICAS

DIRETORIA
INDUSTRIAL

ASSESSORIA
TÉCNICA

ASSISTENTE
EXECUTIVO

SECRETARIA

ASSESSORIA
TÉCNICA

ASSESSORIA DE
PROGRAMAÇÃO

ASSESSORIA DE
CONTRATOS

SECRETARIA

SECRETARIA

AUDITORIA
INTERNA

ASSESSORIA
GERAL

DEPARTAMENTO
TECNOLOGIA
NUCLEAR

DEPARTAMENTO
DEPTO. FINANCIERO
ECON. FINANCEIRO

DEPARTAMENTO
DEPTO. DE
PESQUISAS

DEPARTAMENTO
DEPTO. DE
SERVIÇOS
GERAIS

DEPARTAMENTO
DEPTO. DE
PESSOAL

DEPARTAMENTO
DEPTO. DE
SUPRIMENTOS

DEPARTAMENTO
DEPTO. DE
COMERCIAL

DEPARTAMENTO
DEPTO. DE
CONTABILIDADE

DEPARTAMENTO
DEPTO. DE
SERVIÇOS
GERAIS

DEPARTAMENTO
DEPTO. DE
OBRA E
INSTALAÇÕES

DEPARTAMENTO
DEPTO. DE
PRODUÇÃO

DEPARTAMENTO
DEPTO. DE
RECURSOS
MINERAIS

DEPARTAMENTO
DEPTO. DE
PROMOÇÃO
INDUSTRIAL

CENTRO DE DESENV. DE
TECNOLOGIA NUCLEAR

IPR IEN LD

QUADRO I
PESSOAL DA CNEN

NÍVEL	CLASSIFICAÇÃO	QUANTIDADE
SUPERIOR	Engenheiro	51
	Geólogo	48
	Pesquisador	30
	Assessor	23
	Prof. Especializado	14
	Advogado	10
	Bibliotecário	8
	Contador	6
	Químico	5
	Analista de Sistemas	5
	Técnico de Administração	3
	Economista	3
	Médico	2
	Físico	2
	Prof. de Ensino Superior	1
	Petrografo	1
	Enfermeiro	1
	SUBTOTAL	213
MÉDIO E ADMINISTRATIVO	Técnico de Prospecção	22
	Técnico de Laboratório	9
	Desenhista	8
	Auxiliar de Engenheiro	5
	Técnico de Mineração	5
	Técnico de Prot. Radiológica	4
	Fiscal do Material Radioativo	2
	Operador de Reator	3
	Auxiliar de Enfermagem	1
	Sondador	1
	Administrativo	186
	SUBTOTAL	246
	Administrativo	50
AUXILIAR	Subalterno	140
	SUBTOTAL	190

TOTAL.... 649

- Pela Portaria nº 10/72, de 13 de janeiro de 1972, foram enquadrados no regime da CLT, nos termos do Decreto nº 63.851, de 31 de dezembro de 1968, cerca de cento e setenta servidores que prestavam serviço à CNEN, na sede, como eventuais.

Igual tratamento foi dispensado aos cento e setenta eventuais dos Institutos de Engenharia Nuclear e de Pesquisas Radioativas (Portaria nº 88/72, de 17 de abril de 1972).

- Por força de Convênio firmado a 20 de março de 1972, a Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras (CAEEB) passou a prestar à CNEN serviços especializados de apoio técnico e administrativo, de nível superior. Contratados nos termos desse convênio, dezoito servidores de nível universitário trabalham atualmente na Comissão.

- Consoante essa mesma diretriz de dotar a Comissão do pessoal técnico indispensável ao desempenho de suas atividades-fins, foi firmado o Termo de Convênio nº 15/72, de 23 de junho de 1972, pelo qual foi regulamentado o art. 3º, da Lei nº 5.740, de 1º de dezembro de 1971, que criou a CBTN. Segundo esse Convênio, foram contratados vinte e cinco especialistas para prestar serviços à CNEN, no ano de 1972.

- Tendo em vista o Decreto nº 70.855, de 21 de julho de 1972, passaram a integrar o Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN) da CBTN, o Laboratório de Dosimetria e os Institutos de Engenharia Nuclear e de Pesquisas Radioativas.

Como consequência, o pessoal lotado nesses órgãos, bem como diversos servidores lotados na Sede, num total aproximado de quatrocentas pessoas passaram a fazer parte dos quadros funcionais da CBTN.

- Pela Portaria nº 170, de 16 de agosto de 1972, foi baixada a "Instrução Reguladora nº 1", instituindo o "Curso de Atualização Funcional", destinado ao treinamento e desenvolvimento dos servidores de nível médio da CNEN.

A primeira turma desse curso, que frequentou aulas no período de 4 de setembro a 30 de novembro de 1972, foi composta de trinta e três servidores.

- Pelo Decreto nº 71.169, de 28 de setembro de 1972, a Divisão do Pessoal da CNEN foi transformada em Departamento de Pessoal, como órgão setorial do Sistema Civil (SIPEC), subordinado diretamente ao Presidente da Autarquia e vinculado tecnicamente ao Departamento Administrativo do Pessoal Civil (DASP).

- Pela Portaria nº 216, de 24 de outubro de 1972, publicada no Diário Oficial de 6 de novembro de 1972, foram promovidos cerca de noventa funcionários da CNEN. Convém ressaltar que esta foi a primeira vez, nos dezesseis anos de existência da CNEN, que se fez promoção de funcionários públicos.

- O quadro I, mostra o atual efetivo de Pessoal em exercício na CNEN.

10.4. - Obras e Instalações

No âmbito dos Institutos foram concluídas ou prosseguem as seguintes obras civis :

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

- Laboratório para Processamento do Material Radioativo, medindo 3.500 m², obra concluída, em instalação, aguardando a importação das células quentes ;

Laboratório de Radiofarmácia, área construída 1.660 m², obra em fase de acabamento ;

Almoxarifado, área 2.110 m², obra já concluída e em funcionamento ;

Abrigo para o tanque de decaimento, área de 51 m², obra concluída ;

Nova Torre de Refrigeração do Reator Nuclear, área 188 m², obra concluída ;

Prédio de Engenharia Térmica, com 2.000 m², obra em fase de acabamento ;

Prédio novo do Departamento de Engenharia Química, com 3.000 m² de área construída, já concluído e em fase de instalação ;

Prédio do Centro de Processamento de Dados, com 4.150 m², já concluído.

B - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

- Foi reformulado pelo Escritório Técnico Berenhauser o projeto arquitetônico do edifício destinado ao ciclotron de energia variável, o qual será construído na Ilha do Fundão. A construção será iniciada em 1973, sob a responsabilidade da CBTN.

Acha-se em fase final de instalação o laboratório destinado aos estudos preliminares do reprocessamento de combustível nuclear.

C - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS,

- Laboratório de Testes de Componentes de Reatores, medindo 3.000 m², em fase de acabamento ;

Galpão anexo à Divisão de Matérias Primas, com área de 300 m², já concluído ;

Prédio da Divisão de Coordenação Científica, área construída de 962 m², em fase de acabamento ;

Prédio da Seção de Aparelhos de Irradiação, com 500 m², já concluído.

10.5 - Organogramas

Os organogramas da CNEN e da CBTN são apresentados nas páginas 96 e 97.

10.6 - Patentes de Invenção

Tramitaram pelo Departamento de Pesquisa Científica e Tecnológica, da CNEN, em 1972, 53 Termos do Instituto Nacional de Propriedade Industrial, relativos a pedidos de Patente de Invenção.

11. SUPORTE TÉCNICO DAS PESQUISAS

11.1	- No IEA
11.2	- No IPR
11.3	- No IEN

11.

SUPORTE TÉCNICO DAS PESQUISAS

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

Reator de Pesquisa IEA-R1 - Foram realizadas 223 operações à potência de 2 MW e 13 operações a baixa potência. A energia total dissipada pelo reator foi de 3.670,23 MWh, tendo sido queimada a massa de 189,6 g de U-235.

Foram irradiadas 9.164 amostras.

Instrumentação e Controle - Foram concluídos 29 projetos, 11 encontram-se em fase de conclusão e 6 em fase de estudos.

Utilização de Computadores - Acha-se em instalação um novo sistema IBM 370/155.

B - INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS

Reator de Pesquisa TRIGA-R1 - Foram realizadas 205 operações à potência de 100 kW, tendo sido dissipada a energia 59 MWh. Foram irradiadas 6.600 amostras, perfazendo o total de 660 horas de criticalidade.

Instrumentação e Controle - Projetado e construído circuito auxiliar para digitalizar a posição da barra reguladora de potência do TRIGA e um sistema de servomecanismo para movimentar a barra em sequência pseudoestocástica.

Irradiador de Cobalto-60 - Irradiadas 740 amostras, totalizando a dose de 4.100 Mrad.

Aceleradores SAMEs-NUCLEAR - Estabelecida a rotina para determinação de oxigênio por análise por ativação com neutrons de 14 MeV, sendo o cálculo de teor feito através de código de computador.

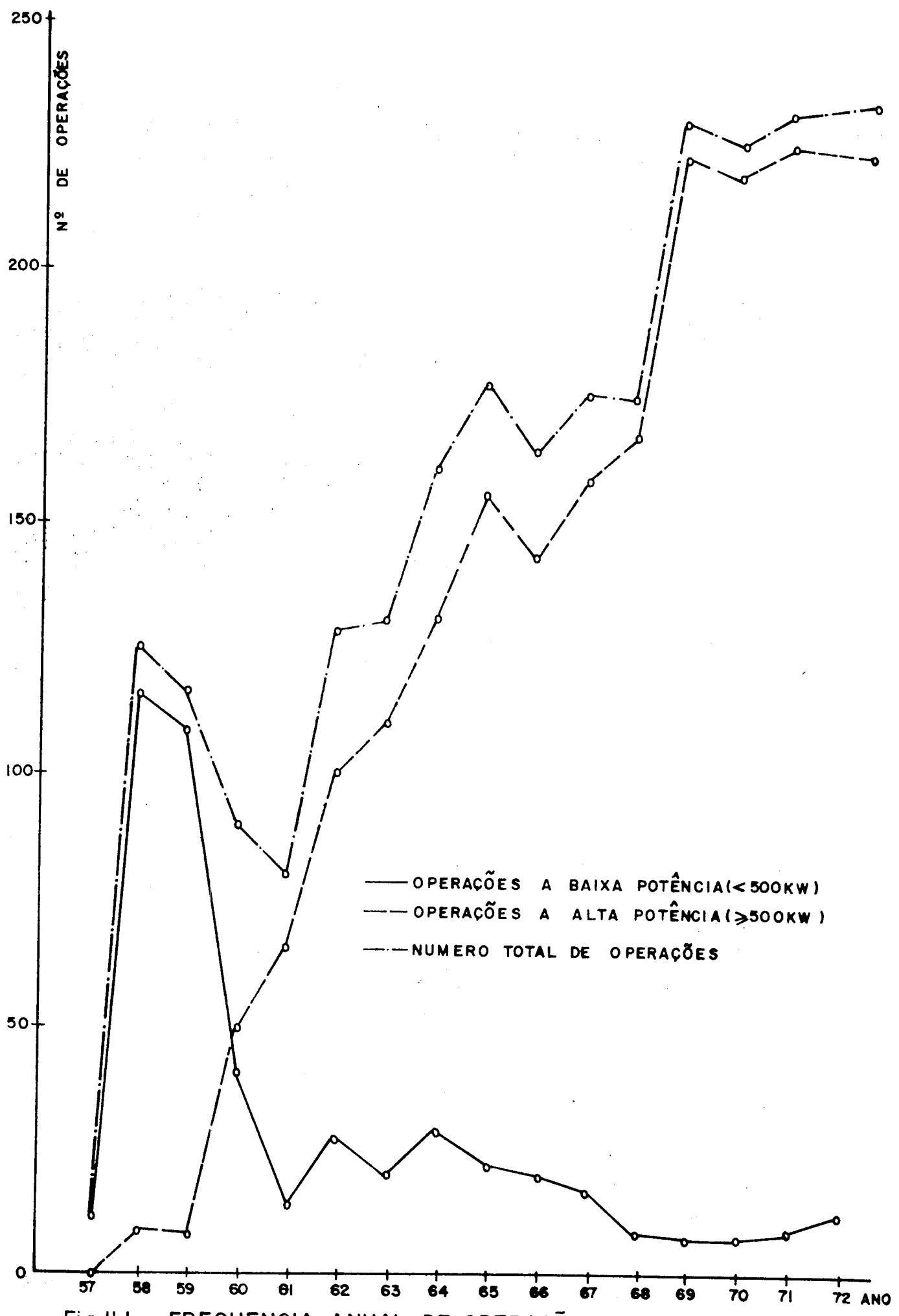


Fig.II.I – FREQUENCIA ANUAL DE OPERAÇÕES DO REATOR IEA-RI(IEA)

MWh

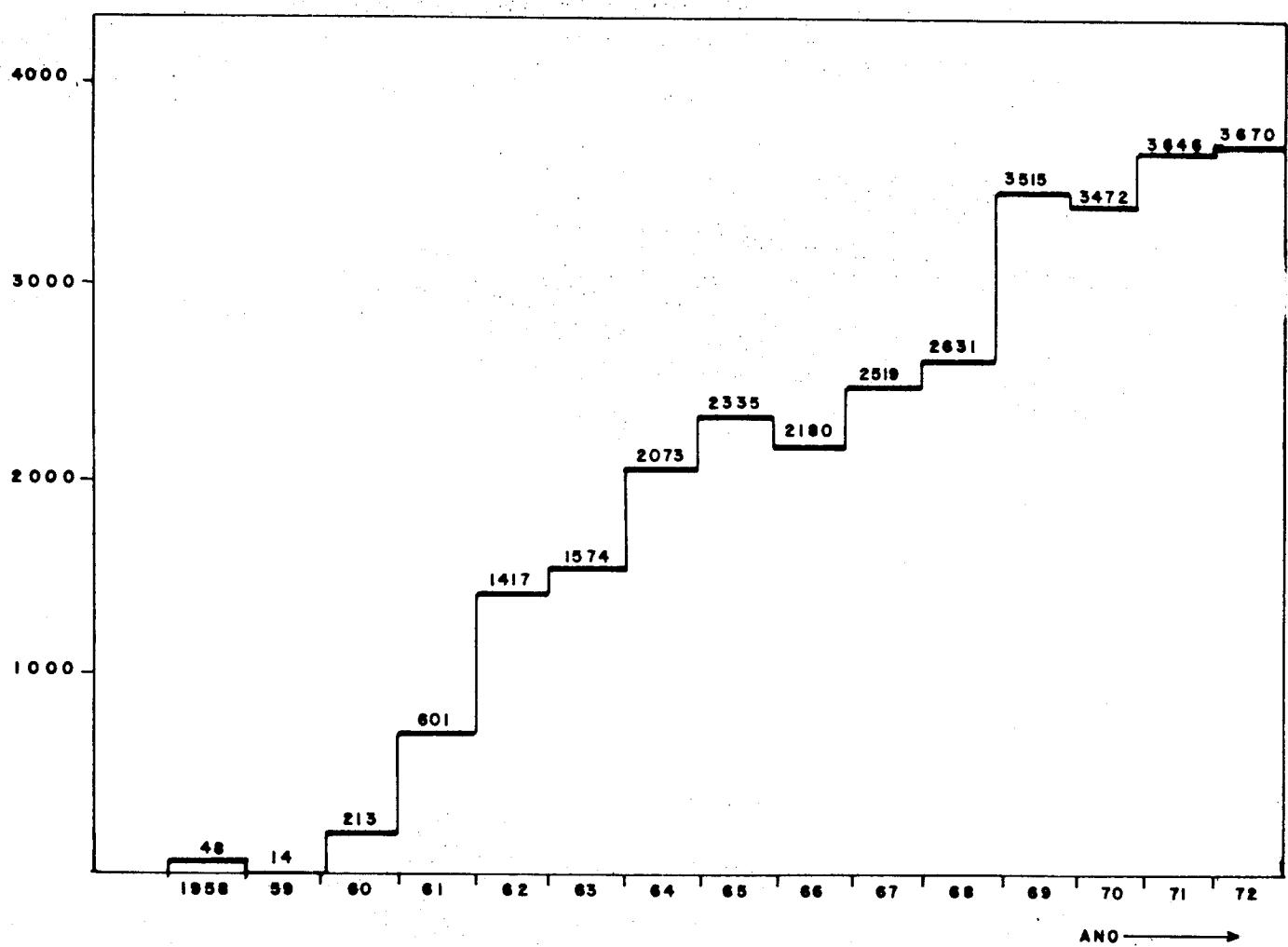


Fig. II.2 - ENERGIA DISSIPADA PELO REATOR IEA-RI DISTRIBUIÇÃO ANUAL(IEA)

QUADRO I

APOIO ANALÍTICO

ANÁLISE	Nº DE AMOSTRAS
Neutrons atrasados	3.940
Fluorescência X	8.080
Espectros R-X	135
Difração	436
Step scanning	64
Curvas de calibração	102
Química	1.800
Absorção atômica	1.925
Eletrometria	200
Espectroscopia gama	1.700

Proteção Radiológica - Foi realizado, no decorrer do ano, o controle radiológico do pessoal do IPR e de outras 40 instituições, através de 4.900 filmes dosimétricos.

Utilização de Computadores - Foram usados no trabalho de adaptação de códigos para cálculo físico de reatores, os computadores IBM/360-40 do Centro de Computação da Universidade Federal de Minas Gerais (1020 horas) e IBM/1130 da Escola de Engenharia da UFMG (45 horas).

C - INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

Reator ARGONAUTA IEN-R1 - Foram realizadas 133 operações, num total de 516 horas, e irradiadas 280 amostras.

Instrumentação e Controle - Acham-se em desenvolvimento os projetos de osciladores de reatividade e de pilha, espectrômetro de cristal e sistema de irradiação. Foi projetada e executada toda a instrumentação eletrônica do circuito térmico a sódio.

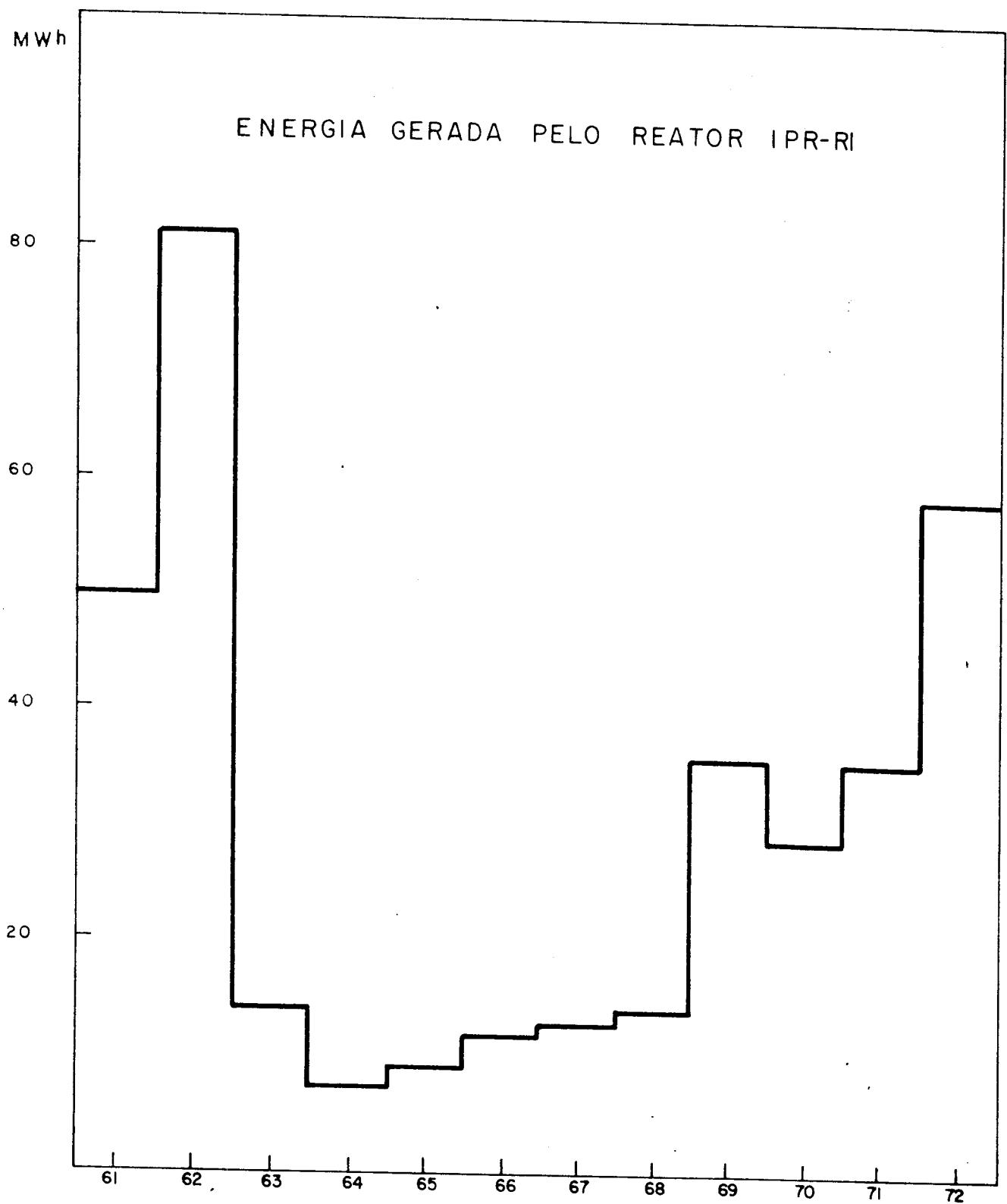


Fig. II.3. DADOS OPERATIVOS DO REATOR IPR-RI

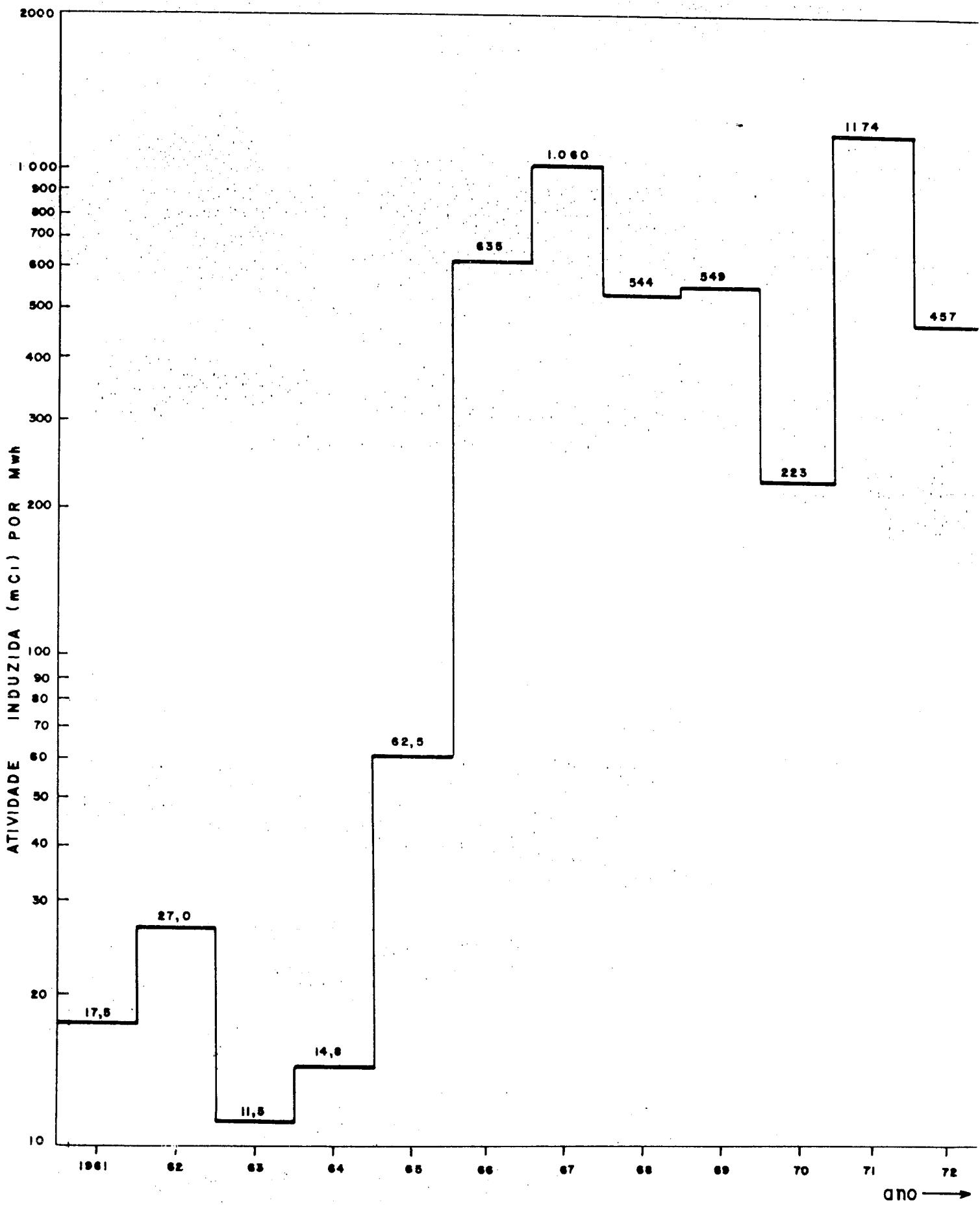


Fig. II.4 - ATIVIDADES INDUZIDAS (mCi) POR Mwh (IPR)

Gerador de Neutrons - TNC-9500 - Foram realizadas 134 irradiações, perfazendo o total de 208 horas de operação, nas quais foram concluídos os seguinte trabalhos :

- Medidas dos parâmetros da fonte pulsada ;
- Medidas dos parâmetros de difusão na água, pelo método da fonte pulsada ;
- Determinação do teor de oxigênio em aços.

Prosseguem os seguinte trabalhos :

- Estudo do comportamento de solução de cadmio pelo método da fonte pulsada ;
- Estudo de um meio multiplicativo urânio-água pelo método da fonte pulsada ;
- Medida da eficiência do espectrômetro de neutrons e detectores semicondutivos.

Utilização de Computadores - O computador IBM/1620 continuou a ser utilizado nas pesquisas e adaptação de código para cálculo físico de reatores. Também prestou apoio à administração do IEN.

12. ATIVIDADES INDUSTRIAIS E COMERCIAIS

ATIVIDADES INDUSTRIAS E COMERCIAIS

As atividades industriais da CNEN foram desenvolvidas pelas usinas de Santo Amaro e de Barra de Itabapoana, que operaram como Administração da Produção da Monazita, diretamente ligada à CNEN, até início de setembro e início de novembro, respectivamente, quando passaram a ser administradas pela CBTN, tendo a usina de Cumuruxatiba continuado praticamente inativa, sem produção.

Nos QUADROS I e II estão sumarizadas as atividades industriais relativas respectivamente ao tratamento de minérios e ao tratamento químico dos concentrados.

Quanto ao desempenho comercial, a ex-Administração da Produção da Monazita realizou vendas de seus vários produtos industriais num montante de 14.518,143 toneladas, correspondentes a Cr\$ 20.173.859,90.

QUADRO I

Matéria Prima	Quantidade (toneladas)	Produtos Obtidos	Quantidade (toneladas)	Rendimento %
Monazita Bruta	2.026.538	Monazita Pura	1.670,564	82,43
		Fração Monazítica	26,720	1,32
		Fração Ilmenítica	80,452	3,97
		Frações Leves	51,253	2,53
		Ilmenita	32,150	1,59
		Fração Zirconítica	160,835	7,94
		Perdas	4,564	0,22

(continua)

QUADRO I

(continuação)

Materia Prima	Quantidade (toneladas)	Produtos Obtidos	Quantidade (toneladas)	Rendimento %
Zirconita Bruta	4.916,874	Zirconita Pura (vários tipos) Fração Monazítica Ilmenita Rutilo Sílica Perdas	3.719,486 54,138 39,555 316,151 719,454 68,090	75,65 1,10 0,80 6,43 14,64 1,38
Ilmenita Bruta	1.115,981	Ilmenita Pura Fração Monazítica Fração Zirconítica Perdas	1.067,913 21,674 14,125 12,269	95,69 1,94 1,27 1,10
Ambligonita	1.177,335	Carbonato de Lítio Hidróxido de Lítio Cloreto de Lítio Fluoreto de Lítio Fosfato Trissódico Aluminato de Sódio Sulfato de Sódio Carbonato de Cálcio Ambligonita Calcinada	43,915 136,610 1,463 0,653 2.105,465 760,900 746,929 440,248 0,2	3,72 11,60 0,12 0,06 178,83 64,63 63,44 37,39 -

QUADRO II

Matéria Prima	Quantidade (toneladas)	Produtos Obtidos	Quantidade (toneladas)	Rendimento %
Monazita Pura	1.661,888	Torta II Cloreto de Terras Raras Óxidos de Terras Raras Carbonato de Terras Raras Fosfato Trissódico Soda Cáustica (recuperada) Torta de Mestório Bessulfurante DS-2	513,284 2.188,505 18,767 0,044 2.417,65 5,31 100,275 6,056	30,89 131,69 1,13 - 145,48 0,32 6,03 -
Torta II	474,824	Oxicarbonato de Tório Sulfato de Tório Diuranato de Sódio Torta III Torta Residual	10,522 188,545 3,695 56,097 40,984	2,22 39,71 0,78 11,81 8,63
Sulfato de Tório (CNEN)	3,292	Nitrato de Tório	9,3662	89,30
Oxicarbonato de Tório	7,167	Nitrato de Cério	0,0405	-
Fosfato Monossódico	262,525	Fosfato Trissódico	788,4	300,31

(continua)

QUADRO II

(continuação)

Matéria Prima	Quantidade (toneladas)	Produtos Obtidos	Quantidade (toneladas)	Rendimento %
Fração Ilmenítica	116,65	Ilmenita Pura Fração Monazítica Frações Leves Fração Zirconítica Perdas	64,925 42,285 7,62 1,157 0,663	55,66 36,25 6,53 0,99 0,57
Carbonato de Lítio "Foote"	6,664	Carbonato de Lítio	6,33	94,99
Hidrato de Alumínio	103,35	Aluminato de Sódio	123,15	119,16

13 - RELACÕES INTERNACIONAIS

13.1	- ACORDOS, CONVÊNIOS, CONTRATOS E PROJETOS ASSINADOS
13.2	- COOPERAÇÃO INTERNACIONAL <ul style="list-style-type: none">13.2.1 - Cooperação com a República Federal da Alemanha13.2.2 - Cooperação com o Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte.13.2.3 - Cooperação com Portugal13.2.4 - Cooperação com a França
13.3	- REUNIÕES E CONFERÊNCIAS <ul style="list-style-type: none">13.3.1 - No Brasil13.3.2 - No Exterior
13.4	- VIAGENS AO EXTERIOR
13.5	- ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTERNACIONAL

13. RELACOES INTERNACIONAIS

13.1 - Acordos, Convênios, Contratos e Projetos

- Contrato entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Export and Import Bank EXIMBANK para financiamento destinado à compra, por Furnas Centrais Elétricas S/A, de equipamento para a Central Nuclear de Angra (Washington 27 de janeiro de 1972).

- Contrato de compra de urânio enriquecido entre a CNEN e a Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos da América para fabricação, pela Gulf Energy Environmental Systems, de elementos combustíveis adicionais para o reator de pesquisa TRIGA MARK I, do Instituto de Pesquisas Radioativas (Washington 17/4/72).

- Convênio entre a República Federativa do Brasil e a República Federal da Alemanha sobre a Entrada de Navios Nucleares em Águas Brasileiras e sua Permanência em Portos Nacionais (Brasília 07/6/72), aprovado pelo Congresso Nacional - Decreto Legislativo nº 72/72, de 28/11/72.

- Acordo de Cooperação entre o Governo da República Federativa do Brasil e o Governo dos Estados Unidos da América sobre os Usos Civis da Energia Atômica, permitindo a aquisição de urânio enriquecido, através da CNEN, para a Central de Angra (Washington 17/7/72).

- Emendas ao Acordo existente entre o Brasil, os Estados Unidos da América e a Agência Internacional de Energia Atômica, para aplicação de Salvaguardas, necessárias em decorrência do novo Acordo entre os Góvernos brasileiro e americano (Viña, 17/7/72).

- Projeto sobre o Desenvolvimento da Educação, Pesquisa e Produção Agrícolas através de Técnicas Nucleares, financiado com recursos do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Piracicaba, 15/9/72).

13.2 - Cooperação Internacional

13.2.1 - Cooperação com a República Federal da Alemanha

A cooperação com a República Federal da Alemanha tem sido desenvolvida através da Companhia de Pesquisa Nucle

ar de Jülich Ltda. com base no Convênio Especial sobre Cooperação Científica e Tecnológica entre a CNEN e suas congêneres de outros países. Com a criação da Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN) e a consequente incorporação à mesma do Instituto de Engenharia Nuclear, do Instituto de Pesquisas Radioativas e do Laboratório de Dosimetria, órgãos responsáveis, na grande maioria, pela execução dos programas advindos dessa cooperação, tornou-se necessária a elaboração, pela Assessoria de Relações Internacionais da CNEN, de um adendo ao Convênio Especial, acima referido, de modo a permitir que a CBTN se torne parte integrante daquele ato internacional. O Adendo ao Convênio Especial ainda está em fase de negociações pelo Ministério das Relações Exteriores, esperando-se o mais brevemente possível sua assinatura. Os Quadros I e II mostram o intercâmbio de técnicos em 1972, decorrente da cooperação entre o Brasil e a Alemanha.

13.2.2 - Cooperação com o Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte.

As negociações para um acordo de elaboração no campo dos usos pacíficos da energia nuclear entre o Brasil e o Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte foram suspensas quando o Governo britânico formalizou seu pedido de admissão nas Comunidades Europeias. O "Foreign Office", no entanto, assegurou que, após o fim do processo de admissão e uma vez revista sua política nuclear de acordo com as diretrizes da EURATOM, gostaria de prosseguir as negociações para firmar um acordo com o Brasil. No momento, a maior parte dos contratos estabelecidos com a "United Kingdom Atomic Energy Authority" foram para prestação de serviços em bases comerciais para projetos de dimensões reduzidas.

13.2.3 - Cooperação com Portugal

Com base no Acordo entre o Governo brasileiro e o Governo português para a Cooperação na Utilização da Energia Nuclear para fins Pacíficos, de 18 de junho de 1965, a colaboração entre a CNEN e a Junta de Energia Nuclear de Portugal tem sido bastante intensificada no decorrer de 1972, sobretudo nas áreas de prospecção, extração e concentração de minérios nucleares e de programação de centrais de potências. Essa cooperação tende a estreitar-se cada vez mais devido à similaridade dos programas de introdução da energia nucleo-eletrico, em ambos os países, visto que Portugal está instalando, também, uma central nuclear do tipo PWR de Angra dos Reis. Os Quadros III e IV sintetizam a dinâmica do intercâmbio técnico-científico entre a CNEN e a JEN.

13.2.4 - Cooperação com a França

A Cooperação com a França está sendo desenvolvida com base no Acordo de Cooperação sobre os Usos Pacíficos da Energia Atômica, de 2 de maio de 1962, entre o Brasil e aquele país, o qual estabelece que essa cooperação será feita através dos órgãos específicos em ambos os países, quais sejam a Comissão Nacional de Energia Nuclear e o Comissariado de Energia Atômica. Assim, a Assessoria de Relações Internacionais manteve, no decorrer de 1972, contatos com o CEA, visando à extensão do prazo do empréstimo dos elementos combustíveis da montagem subcrítica CAPITU, do Instituto de Pesquisas Radioativas. Outrossim, acha-se em fase final de negociações o contrato entre a CNEN e o CEA visando à cooperação para o estudo, a realização e a operação de experiência crítica térmico-rápida semelhante a HERMINE do CEA.

13.3 - Reuniões e Conferências

13.3.1 - No Brasil

- Simpósio sobre Navios Nucleares - Realizado no Palácio da Cultura, sob o patrocínio da CNEN em cooperação com a Sociedade para Aplicação da Energia Nuclear na Construção Naval e à Navegação, firma alemã responsável pela construção do navio a propulsão nuclear Otto Hahn, e com a Companhia de Pesquisa Nuclear de Jülich. Participaram do conclave cerca de 200 pessoas, representando estaleiros da Marinha de Guerra e da Marinha Mercante, técnicos dos Institutos da CNEN e parlamentares interessados na aplicação da energia nuclear à propulsão naval (Rio de Janeiro, 31 de maio de 1972).

- II Reunião da Comissão Mista Teuto-Brasileira de Cooperação Científica e Tecnológica, realizada no Ministério das Relações Exteriores. Foram examinados os aspectos da cooperação existente entre os dois países, nas seguintes áreas: pesquisa científica, aeronáutica e espacial, computação e energia nuclear. Foram tratados ainda assuntos administrativos relativos a vistos e documentos de identidade para cientistas e técnicos, facilidades aduaneiras e uniformização das diárias (Brasília 3 de junho de 1972).

- III Conferência Interamericana de Tecnologia dos Materiais, realizada no Hotel Glória, a qual reuniu especialistas internacionais de renome e contou com a participação de cerca de 50 pesquisadores e engenheiros da CNEN (Rio de Janeiro, 14 e 17 de agosto de 1972).

- Reunião com a Missão Comercial Belga, realizada no Ministério das Relações Exteriores, a qual tratou de um maior intercâmbio entre o Brasil e a Bélgica, no que diz respeito à importação de equipamentos e materiais nucleares (Brasília, 25 de setembro de 1972).

13.3.2 - No Exterior

- Agência Internacional de Energia Atômica

O Professor Hervásio Guimarães de Carvalho, na qualidade de Governador pelo Brasil, compareceu às seguintes reuniões:

- I Reunião Anual da Junta de Governadores (Viena, 25 a 29 de fevereiro de 1972).

- II Reunião Anual da Junta de Governadores (Viena, 22-24/6/72). Nesta Reunião foi eleito Membro do Comitê Consultivo Científico da AIEA do qual fazem parte 12 cientistas de renome internacional, que prestam assessoramento à Agência quanto à assistência técnica, pesquisa científica e desenvolvimento tecnológico no campo da energia nuclear.

- III Reunião Anual da Junta de Governadores (México, 22/9/72).

- XVI Conferência Geral (México, 26/09-01/10/72), a qual compareceram, integrando a delegação brasileira, além do Professor Hervásio G. de Carvalho, o Almirante Octacílio Cunha, o Professor Tharcísio Damy de Souza Santos e o Secretário Vera Barroquin Crivano Machado.

- Reunião do Comitê Consultivo Científico (Viena, 5-6/12/72), para deliberar sobre alterações suplementares ao Programa Científico da AIEA para 1974 e sobre o orçamento da entidade para 1973.

- IV Reunião Anual da Junta de Governadores (Viena, 7-8/12/72), para aprovação de diversos acordos de salvaguardas da Agência com diversos países.

QUADRO I
INTERCÂMBIO ENTRE A CNEN E A COMPANHIA DE PESQUISA NUCLEAR
DE JÜLICH LTDA (C. R. F. A.)
Técnicos Alemães Enviados ao Brasil - 1972

NOME	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	INSTITUIÇÃO RECEBEDORA	OBJETIVO DA MISSÃO	DURAÇÃO	VALOR DAS DIÁRIAS EM US\$
Alfred Boettcher	KFA -Jülich	CNEN	Visita Institutos CNEN para entendimentos avançados cooperação CNEN Jülich bem como participar 2a. Reunião ministério teuto-brasileira	5 dias	30
Wilfried Krull	GKSS	IPR	Seminário de trabalho sobre Física de Reatores	19/5 a 16/6	30
Martin Kolb	GKSS	IPR	Seminário de trabalho sobre Física de Reatores	16/6 a 31/7	30
Heinrich Siewers	GKSS	IPR	Seminário de trabalho sobre Física de Reatores	19/5 a 16/6	30
Wolfgang K. L. Jager	GKSS	IPR	Seminário de trabalho sobre Física de Reatores	19/6 a 31/7	30

NOME	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	INSTITUIÇÃO RECEBEDORA	OBJETIVO DA MISSÃO	DURAÇÃO	VALOR DAS DIÁRIAS EM US\$
Berthold G. Brodda	KFA-Jülich	IEN	Assistência ao Projeto de Manipulação do Plutônio Programa de Estudos Preliminares sobre Reprocessamento de Combustíveis Nucleares	1 mês	30
Ulrich Wenzel	KFA-Jülich	IEN	Assistência ao Projeto de Manipulação do Plutônio Programa de Estudos Preliminares sobre Reprocessamento de Combustíveis Nucleares	1 mês	30
Hermann Krammer	KFA-Jülich	IEA	Seminário sobre HTGR	7 dias	30
Helmut Paul Münzel	GFK	IEN	Montagem do Cicloton de Energia Variável	1 mês	30
Klaus Scharmer	KFA-Jülich	IEN-IEA IPR-CBTN	Entrevistas sobre o Programa de Cooperação CNEN/Jülich para 1972	8 dias	30

NOME	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	INSTITUIÇÃO RECEBEDORA	OBJETIVO DA MISSÃO	DURAÇÃO	VALOR DAS DIÁRIAS EM US\$
Lothar Grimm	GFK	IEN	Assistência ao Laboratório de plutônio sobre problemas de ventilações	2 dias	30
Heiko Barnet	KFA -Jülich	IEA	Seminário sobre HTGR	33 dias	30
Diethelm Knödler	KFA -Jülich	CBTN	Elementos Combustíveis	24/11 a 29/11	30
Michael Pelzer	KFA -Jülich	IPR	Seminário de trabalho sobre Física de Reatores Conversão Códigos Alemães	5 semanas	30
Karl Reinhard Fiebig	GKSS	IPR	Seminário de trabalho sobre Física de Reatores	19/8 a 16/9	30
Dietrich Blümemann	GKSS	IPR	Seminário de trabalho sobre Física de Reatores	16/7 a 31/8	30
Dieter F. Leushacke	KFA -Jülich	IEA	Palestra sobre Desenvolvimento e Irradiação da Grafita Materiais e Matrizes para o HTGR na RFA.	29/7 a 19/8	30

NOME	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	INSTITUIÇÃO RECEBEDORA	OBJETIVO DA MISSÃO	DURAÇÃO	VALOR DAS DIÁRIAS EM US\$
Rüdiger Forthmann	KFA -Jülich	IEA	Montagem e funcionamento da Gelation Column. doado por Jülich	2 semanas	30
Alfred Voss	KFA -Jülich	CBTN	Integração das Centrais Nucleares nas Redes Elétricas	2 meses	30
Karl Heinz Rattay	KFA -Jülich		Seminário sobre Rejeitos Radioativos.	19/11 a 11/12	30
Anastassios Katsaounis	GKSS	IPR	Seminário sobre Física de Reatores	15/6 a 31/7	30
Klaus Pendorf	GKSS	IPR	Seminário sobre Física de Reatores	19/6 a 16/7	30

QUADRO II
INTERCÂMBIO ENTRE A CNEN E A COMPANHIA DE PESQUISA NUCLEAR
DE JÜLICH LTDA (R. F. A.)
Técnicos Brasileiros enviados à Alemanha - 1972

NOME	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	INSTITUIÇÃO RECEBEDORA	OBJETIVO DA MISSÃO	DURAÇÃO	VALOR DAS DIÁRIAS EM US\$
Alcídio Abraão	IEA -São Paulo	Jülich	Estágio sobre processos Sol -Gel para fabricação de elementos combustíveis.	3 meses	30
Clauer Trench de Freitas	IEA -São Paulo	Jülich	Estágio sobre processos Sol -Gel para fabricação de elementos combustíveis	3 meses	30
Rex Nazaré Alves	Lab.Dosimetria	KFA -Jülich	Visita aos Laboratórios de Proteção Ambiental e Dosimetria	4 dias	30
Mauricio Grinberg	IEN	KFA -Jülich	Seminário Indo-Germânico Brasileiro sobre reciclagem óptima do plutônio em reatores a água pesada e técnicas experimentais de reatores	18 a 20/9	30
Luiz Freddie Daniek	IEA -São Paulo	Hannover	Estágio no Laboratório de Carbono 14 e Tritio sob orientação do Dr. Geyh	16/8 à 17/11	30

- CONTINUA -

NOME	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	INSTITUIÇÃO RECEBEDORA	OBJETIVO DA MISSÃO	DURAÇÃO	VALOR DAS DIÁRIAS EM US\$
Ricardo B. Pinheiro	IPR-B.Horizonte	KFA-Jülich	Assistir troca de combustível do "Otto Hahn"	1 mês e meio	30
Omar Campos Ferreira	IPR-B.Horizonte	KFA -Jülich	Assistir troca de combustível do "Otto Hahn"	1 mês e meio	30
Rolf Töpke	IEN	Karlsruhe	Treinamentos no ciclotron do Centro de Karlsruhe sobre espetroscopia de neutrinos rápidos	12 meses	30

QUADRO III

JUNTA DE ENERGIA NUCLEAR (PORTUGAL) E COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR
TÉCNICOS PORTUGUESES ENVIADOS AO BRASIL - 1972

NOME	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	INSTITUIÇÃO RECEBEDORA	OBJETIVO DA MISSÃO	DURAÇÃO
Izabel Maria Canhão Roriz	Laboratório de Física da JEN	Departamento de Reatores	Desenvolvimento do PSAR Acompanhamento	9-10 meses De 6 de novembro 1972 a julho de 1973, aproximadamente
Antonio Manoel Servi- nho Cavaco	Laboratório de Física da JEN	Departamento de Reatores	Desenvolvimento do PSAR Acompanhamento	9-10 meses De 22 de novembro de 1972 a julho de 1973, approximada- mente
Manoel de Matos Fer- nandes Latino	Laboratório de Física da JEN	IEA-IEN-LD	Visita técnica e contactos	5 dias 16-21 de outubro
Francisco Rodrigues	Laboratório de Física da JEN	IPR	Estágio divisão de matérias primas	Não realizou-se devido a convoca- ção pelo serviço militar

QUADRO IV

INTERCÂMBIO JUNTA DE ENERGIA NUCLEAR (PORTUGAL) E COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

TÉCNICOS BRASILEIROS ENVIADOS À PORTUGAL - 1972

NOME	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	INSTITUIÇÃO RECEBEDORA	OBJETIVO DA MISSÃO	DURAÇÃO
Elia Constantino Boiça	APM	Laboratório de Física e Engenharia Nucleares (Serv. de Química) Sacavém	Estágio de aperfeiçoamento sobre os processos extractivos de materiais nucleares, especialmente os métodos de extração com solventes	13.03 a 13.06
Victoria Blatt	APM	Laboratório de Física e Engenharia Nucleares (Serv. de Química) Sacavém	Estágio de aperfeiçoamento sobre os processos extractivos de materiais nucleares, especialmente os métodos de extração com solventes	13.03 a 13.06
Expedito Ribeiro de Rezende	APM	Usinas de Urgeira e Sacavém, Laboratório de Física e Engenharia Nucleares de Sacavém	Estágio de aperfeiçoamento sobre extração e purificação de minerais nucleares para solventes	13.09 a 16.10
Heleno Siqueira Correa	DEM /CNEN	Laboratório de Direção Geral de Prospecção Mineira da JEN	Viagem de estudos de prospecção e tratamento de minérios	30.09 a 17.10

- CONTINUA -

NOME	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM	INSTITUIÇÃO RECEBEDORA	OBJETIVO DA MISSÃO	DURAÇÃO
Sebastião Rocha	DEM /CNEN	JEN -Urgeiriça e Sra. das Fontes	Estágio no Instituto Mineiro de Urgeiriça	6.10.72 a 6.1.73
Francisco Geraldo Chaves	DEM /CNEN	JEN -Urgeiriça e Sra. das Fontes	Visita técnica às jazidas uraníferas	4.10 a 30.10.72
Antonio Francisco Vasconcellos Seixas	DFMR/CNEN	Departamento de Radiobiologia e radioproteção (Sacavém)	Visita técnica	7 a 11/11.72
Roberto Loyola da Silva	APM	JEN - Usina de Urgeiriça	Estágio sobre tratamento de minérios	13 a 16.09.72
José Nilson Vilaça	DEM /CNEN	JEN	Visita técnica às jazidas uraníferas	4 a 30.10.72
Antonio Fernando Gonçalves da Rocha	DFMR/CNEN	JEN	Visita científica a JEN Curso na Universidade de Luanda	2 a 14.10.72 17 a 28.07.72

COMISSÃO INTERAMERICANA DE ENERGIA NUCLEAR (CIEN)

VIII Reunião do Comitê Consultivo da CIEN (10 a 11 de julho) e VIII Reunião da CIEN (12 a 14 de julho) San Juan - Puerto Rico.

Participaram da 1a. reunião representantes da Argentina, Brasil, Colômbia, Chile, EUA, México, Paraguai, Uruguai e Venezuela. Foram examinados nove novos projetos, dos quais somente um não recebeu parecer favorável do Comitê para encaminhamento ao programa de Ações de Reforço, por se tratar de assunto fora da área de energia nuclear. O Comitê recomendou a realização de um Seminário Latino-Americanano sobre o "Uso e a Calibração de Fontes Intensas de Radiação", no Chile, em junho de 1973. Os trabalhos a serem apresentados deverão referir-se unicamente a projetos já realizados ou em realização. Tendo em vista os escassos recursos destinados pela OEA ao programa de energia nuclear, foi designado um grupo, constituído pelo Doutor José Alegria (Argentina), Almirante Octacílio Cunha (Brasil), Doutor Carlos Graaf Fernandez (México) e Doutor Jorge Chiriboga (OEA) com o objetivo de apresentar um documento sobre a importância da energia nuclear para o progresso dos países em desenvolvimento. Esse grupo se reuniu de 28 a 30 de agosto, no Rio de Janeiro, na CNEN, e apresentou o "Relatório sobre as possibilidades que as aplicações pacíficas da energia nuclear possam ter nos países latino-americanos", com uma relação de projetos prioritários.

Participaram da 2a. Reunião representantes da Argentina, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Chile, El Salvador, EUA, Guatemala, México, Nicarágua, Paraguai, Peru, República Dominicana, Uruguai, Venezuela e OEA e observadores da Bolívia, Espanha, França, Israel, Itália, Organização Panamericana de Saúde e Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas. Foram reeleitos os atuais membros do Comitê Consultivo, exceto o Paraguai, que foi substituído pelo Peru. O Relatório da VIII Reunião do Comitê Consultivo foi apresentado e aprovado o programa de atividades que a CIEN deverá realizar no biênio 1973/1974.

COMISSÃO INTERAMERICANA DA ALIANÇA PARA O PROGRESSO (CIAP)

O Professor Hervásio G. de Carvalho participou do "Country Review" da CIAP, em Washington, tendo nessa oportunidade proferido uma série de conferências sobre o Desenvolvimento da Energia Nuclear no Brasil.

13.4 - Viagens ao Exterior

A convite do Presidente da Junta de Energia Nuclear de Portugal, Antônio Joaquim Soeiro de Brito, o Presidente da CNEN visitou aquele País durante os dias 13 e 14 de dezembro, ocasião em que manteve contatos com os dirigentes da JEN a propósito da cooperação luso-brasileira no campo da energia nuclear. Nessa mesma oportunidade, o Professor Hervásio G. de Carvalho foi condecorado pelo Governo português com as insígnias da Grã-Cruz da Ordem do Infante Don Henrique em vista dos relevantes serviços prestados a Portugal no campo dos usos pacíficos da energia nuclear.

De 23 a 24 de fevereiro estiveram em Jülich, o Professor Hervásio G. de Carvalho e o Chefe da Assessoria de Relações Internacionais, a fim de debaterem o programa de colaboração a ser desenvolvido no período de 72/73, com a participação daquele Centro.

13.5 - Assistência Técnica Internacional

O Departamento de Pesquisa Científica e Tecnológica (DPCT) continuou, em 1972, o processamento dos pedidos de assistência técnica que são encaminhados a organização internacional para a realização de projetos científicos ou tecnológicos.

1. Foram implementados pela AIEA, pelo PNUD e pela OEA vários projetos aprovados em 1972 ou em anos anteriores. Alguns projetos aprovados pela AIEA e pelo PNUD tiveram sua execução adiada para 1973. O adiamento, na maioria dos casos, foi devido à necessidade de maiores esclarecimentos sobre o projeto ou a dificuldades na escolha do perito, na fixação da época adequada para a missão. (Quadro V).

O resumo dos projetos já realizados(em 71 e 72), cujos relatórios foram enviados em 1972, se encontra no Quadro V..

2. Os projetos aprovados para 1972 estão relacionados no Quadro VI.
3. Em 1972 foram selecionados pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, entre 24 projetos novos apresentados ao DPCT, para inclusão no Programa Regular da AIEA em 1973, os seguintes projetos:

QUADRO V

PROJETOS EM 1972 - EXECUTADOS OU INICIADOS

(Aprovados para 1972 ou anos anteriores)

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA - PROGRAMA REGULAR

INSTITUIÇÃO	PROJETO	ANO DE APROVAÇÃO	PERITO	SITUAÇÃO EM 1972
IEN	BRA/2/03 - Radioquímica	1970	M. Branica	Concluído
IPR	BRA/4/17 - Metalurgia Nuclear	1971	W. Keune	Concluído
IB - UFRJ	BRA/9/03 - Física Sanitária	1971	K. Becker	Concluído
IF - UFRGS	BRA/68/22 - Espectroscopia Nuclear (Visita científica)	1972	F. Zawislak	Concluído
<u>AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA - CONTRATO DE PESQUISA</u>				
INSTITUIÇÃO	PROJETO	VIGÊNCIA DO CONTRATO	PESQUISADOR RESPONSÁVEL	SITUAÇÃO EM 1972
IF - UFRGS	844/R2/RB - Estudo sobre o Efeito Mössbauer	1.2.71 30.11.72 ^a	Fernando Zawislak	Concluído
<u>PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - ASSISTÊNCIA TÉCNICA</u>				
INSTITUIÇÃO	PROJETO	ANO DE APROVAÇÃO	PERITO	SITUAÇÃO EM 1972
IF - UFRGS	BRAS/68/22 - Espectroscopia Nuclear	1971	Arno Holtz	Em execução
COPPE - UFRJ	BRA/70/7 - Aplicação de Radioisótopos na Hidrologia	1971	A. Zuber	Concluído
IEA	BRA/69/16 - Laboratório de Transferência de Calor	1972	M. J. Robinson	Concluído
IPR	BRA/71/19 - Cinética Química	1972	R. Felder	Concluído

QUADRO V (Continuação)

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - FUNDO ESPECIAL

INSTITUIÇÃO	PROJETO	ANO DE APROVAÇÃO	PERITO	SITUAÇÃO EM 1972
C.E.N.A.	BRA/71/556 - Aplicação de técnicas nucleares na Agricultura (5 anos).	1972	Carl Lamm (Diretor Internacional) J. Moustgaard	Em execução Concluído
ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS - PROGRAMA MULTINACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR				
INSTITUIÇÃO	PROJETO	ANO DE APROVAÇÃO	PERITO	SITUAÇÃO EM 1972
C.E.N.A. I.E.A.	Bi química de Plantas Fontes de Radiação	1971 1971	W. Sharp C. Kazarmark	Concluído Concluído
ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS - AÇÕES DE REFORÇO				
I.P.R. I.P.R.	Efeitos das Radiações nos Sólidos Aplicação de Radioisótopos na Hidrologia - Sedimentologia.	1971 1972	A. Danilov V. Vukmirovic	Concluído Concluído
ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS - REUNIÕES				
I.P.R.	Reunião sobre Hidrologia	1972	B. Paine, H. Gomez G. Baro , J. Magnasco	Concluído

QUADRO VI

PROJETOS APROVADOS PARA 1972

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA - PROGRAMA REGULAR

INSTITUIÇÃO	PROJETO	PERITO meses	BOLSA meses	EQUIP. US\$	TOTAL US\$
IEA	BRA/4/20 - Elementos Combustíveis	1/6	-	-	15.000
IEA	BRA/2/04 - Análise por Ativação	1/12	-	-	30.000
IEA	BRA/9/05 - Rejeitos Radioativos	1/2	-	7.000	12.000
CEN UFPe	BRA/5/06 - Entomologia	1/6	-	2.500	17.500
	TOTAL				74.500
<u>PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - ASSISTÊNCIA TÉCNICA</u>					
INSTITUIÇÃO	PROJETO	PERITO meses	BOLSA meses	EQUIP. US\$	TOTAL US\$
IPR	AIEA/BRA/71/21 - Gama-radiografia	1/3	-	-	7.500
IEN	AIEA/BRA/71/20 - Controle de soldas e de qualidade de materiais	1/3	-	16.000	27.200
IEA	AIEA/BRA/69/16 - Lab. de transferência de calor	1/2	-	-	5.000
IEN	AIEA/BRA/71/22 - Materiais de reatores	1/12	1/12	-	36.400
CNEN/DR	AIEA/BRA/72/002- Reatores de Potência (elementos combustíveis)	1/3 (*)	-	-	7.500
IEA	AIEA/BRA/69/15 - Redução e hidrofluorização de compostos de urânio.	1/6	-	-	15.000
	TOTAL				106.100

(*) Substituído por uma equipe de 3 a 4 peritos por 3 a 4 semanas

QUADRO VI - (Continuação)

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO - FUNDO ESPECIAL

INSTITUIÇÃO	PROJETO	PERÍODO US\$	BOLSA US\$	EQUIP. US\$	TOTAL US\$
CENA	BRA/71/556 - Aplicação de Técnicas Nucleares na Agricultura (5 anos)	465. 000	110. 800	300. 100	875. 900

ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS - PROJETO MULTINACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

INSTITUIÇÃO	PROJETO	VALOR (US\$)
I. E. A.	Dosímetros termoluminescentes (passagem e estada de um perito estrangeiro por 2 meses)	4.000,00
ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS - AÇÕES DE REFORÇO		
I. P. R.	Aplicação de radioisótopos em Sedimentologia (passagens e diárias de peritos europeus e de participantes latino-americano)	20.000,00
ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS - REUNIÕES		
INSTITUIÇÃO	TEMA	VALOR (US\$)
I. P. R.	Aplicação de radioisótopos em Hidrologia (passagens e diárias de participantes estrangeiros e gastos administrativos).	3.500,00
ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS - GASTOS ADMINISTRATIVOS		
INSTITUIÇÃO	COORDENAÇÃO DO PLANO MULTINACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR	VALOR (US\$)
D.P.C.T.	Material permanente; datilógrafo; etc.	443,85
TOTAL		US\$ 27.943,85

- IPR - "Use of Radioisotopes in Sedimentology"
 - "Application of Mössbauer Effect"
 - "Isotope Methods in Groundwater Investigations"
- LD - "Radiation Protection - TLD"
 - "Development of Secondary Standard Laboratory and Clinical Dosimetry"
 - "Radiochemical Techniques for the Separation of Fission Products"
- IEA - "Influence of L and D Polylsines on Interactions Antigen - Antibody"
 - "Production of ^{14}C and ^3H Aminoacids and Nucleotides by Biosynthesis"
- IEN - "Mechanical Properties of Reactor Materials"
 - "Radioisotope Production with Variable Energy Cyclotron".

Para inclusão no PNUD - 73 foram encaminhados à Divisão de Cooperação Técnica do Ministério das Relações Exteriores os seguintes projetos:

- APM - "Plano de expansão da linha de tratamento físico de concentração de areias monazítico-zirconíticas"
- IPR - "Estabelecimento de um Centro de Aplicações de Raios-X"
 - "Reforço da Divisão de Radioisótopos do IPR"
 - "Reforço das atividades do IPR em Ciências dos Materiais"
 - "Metalurgia do Níquel"
- IEN - "Tecnologia do Combustível Nuclear"

4. Ainda com referência a organismos internacionais, o DPCT tomou providências para o andamento ou efetivação das seguintes atividades:

- Prorrogação por 2 meses da missão do Dr. A. Zuber junto ao projeto "Aplicação de Radioisótopo na Hidrologia" AIEA/BRA/70/7 desenvolvido na Coordenação de Programas de Pós-Graduação em Engenharia-UFRJ.
- Fornecimento de alvos para aceleradores e amostras utilizadas em medidas de dados nucleares (AIEA),

Foram tomadas providências junto à AIEA para o fornecimento, ainda não efetivado, de alvos e amostras solicitados pelo IEA em 1971.

- c. Inclusão de dados brasileiros em publicações da AIEA sobre pesquisa no tratamento de rejeitos radioativos e proteção do meio ambiente.
- d. Transferência, para o Governo brasileiro, de equipamento fornecido pela AIEA.

O equipamento fornecido pela Agência em conexão com projetos desenvolvidos dentro do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento é doado ao Governo do país membro mediante aceitação oficial de certas condições.

Em 1972, o Departamento de Pesquisa Científica e Tecnológica tomou as providências necessárias para a efetivação da transferência para o Governo brasileiro de equipamento fornecido dentro dos seguintes projetos:

P.R.A.T. - 1970

- IEN - Radioisótopos em Hidrologia (BRA/8/07)
- IEN - Radioquímica (BRA/2/03)

P.R.A.T. - 1972

- I.B. - UFRJ - Física Sanitária (BRA/9/03)

P.R.A.T. - 1968

- I.F. - UFRGS - Espectroscopia Nuclear (BRA/68/22)

P.N.U.D. - 1970

- IEA - Transferência de Calor (BRA/69/16)

- e. Pagamento de custos locais de peritos vindos ao Brasil em missão do PNUD ou da AIEA:

Em 1972 o Departamento de Pesquisa Científica e Tecnológica tomou as providências necessárias para a efetivação do pagamento dos seguintes custos locais:

INSTI-TUÇÃO	PROJETO	PERITO	MONTANTE DOS CUSTOS (US\$)
IF - UFRGS	Theoretical Solid State Physics	Arno Holtz	3.750,00
IEA	Reactor Heat and Mass Transfer	M. J. Robinson	625,00
IEA	Reduction of Uranium Compounds to UF ₄	P. Vertés	1.875,00
IEA	Chemical Kinetics	R. Felder	312,50
	TOTAL		6.562,50

f. Coordenação dos projetos aprovados pela OEA, cujo resultado foi, em resumo, o seguinte:

- Realização no Instituto de Energia Atômica, de 1º de março a 30 de abril, do Curso "Fontes de Radiação", com a participação do Dr. C. J. Karzmark, professor da Universidade de Stanford. A OEA financiou a vinda do professor visitante (cujo salário foi complementado pela CNEN com US\$ 400,00) e a de uma bolsista uruguai, Dra. Carmem Luz Castillo e forneceu US\$ 1.688,63 em equipamento.
- Realização no CENA, de 30 de junho a 28 de julho do Curso "Tecidos de Plantas", com a participação do Dr. William Sharp, professor da Universidade de Ohio. A OEA financiou a vinda do professor visitante e a vinda de seis bolsistas latino-americanos (Luis Delgado de la Flor - Peru, Júlio Lugo Caja - Perú, Eliane Patricio Montague - Jamaica, Irene Mir Araujo - México, Claudio Pavetti Morin - Uruguai, Maria de Lurdes Gil Serpa - Venezuela), e concedeu US\$ 1.000,00 em equipamento.
- Realização no CENA de pesquisa sobre "Tecidos de Plantas", sob a orientação do Dr. Sharp, durante tres meses. A OEA, financiou a estada do professor visitante e a permanência, por cinco meses, do Dr. Julio Lugo Caja.
- Estágio de dois meses do Dr. Antonio Dias Dieguez (IEA) no Laboratório de Oak Ridge, a partir de agosto, para a especialização em análise técnica, econômica e de segurança de reatores a alta temperatura refrigerados a gás.

- Participação da Dra. Eliana M. Luttenbarck Batalha, pesquisadora da Divisão de Química do IEN, no Curso sobre "Análise por ação" realizado no Instituto Venezuelano de Investigações Científicas, durante 5 semanas, a partir de 29 de maio de 1972. A viagem foi financiada pela OEA.
- Concessão de US\$22.900,00 para a realização do projeto "Efeito de radiação nos Sólidos". O auxílio inclui uma parcela de US\$. 5.000,00 para equipamento, providenciado pela própria OEA, e o restante está sendo utilizado para financiar a vinda do Dr. Alexandre Danilov, que iniciou em outubro de 1972 sua missão de um ano.

14.

RELAÇÕES PÚBLICAS

14.1	- MEDALHA CARNEIRO FELIPPE
14.2	- PERSONALIDADES VISITANTES
14.3	- PALESTRAS E CONFERÊNCIAS

14.1 - Medalha Carneiro Felippe

Pelo Decreto nº 70.280, de 14 de março de 1972, foi criada a "Medalha Carneiro Felippe" que se destina a distinguir personalidades por trabalhos realizados no campo da pesquisa científica ou tecnológica, ou outras atividades relacionadas com o desenvolvimento de aplicações pacíficas da energia nuclear.

Por decisão da Comissão Deliberativa da Comissão Nacional de Energia Nuclear, em sessão especial realizada a 16 de agosto de 1972, foram agraciados com a "Medalha Carneiro Felippe" os Excelentíssimos Senhores Professor Antônio Dias Leite Junior, Ministro de Estado das Minas e Energia; General-de-Divisão José Costa Cavalcanti, Ministro de Estado do Interior; Almirante Álvaro Alberto da Motta e Silva; e, post-mortem, General de Divisão Ewaldo Baptista dos Santos.

14.2 - Personalidades Visitantes

No decorrer de 1972 a Comissão Nacional de Energia Nuclear recebeu a visita das seguintes personalidades:

- Dr. Compton Rennie e Dr. Andrzej Zuber, peritos da AIEA
- Dr. Belmont Sylvester, engenheiro do Brookhaven National Laboratory (USA)
- Dr. Bryan Roger Payne, perito da AIEA
- Dr. Fernando Henrique Marques Videira, Diretor Geral de Combustíveis da Junta de Energia Nuclear de Portugal, acompanhado do Engenheiro Henrique João Pinto Carreira Pich.
- Dr. Klaus Scharmer, do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich
- Dr. Carl Goran Lamm, perito da AIEA, Diretor Internacional do Projeto de Desenvolvimento da Produção Agrícola através da Aplicação de Tecnologia Nuclear, no CENA
- Dr. Marko Branica, perito da AIEA, em missão junto ao IEN
- Dr. Richard Fedder perito da AIEA
- Dr. Abraham Friedham, representante da OEA

- Dr. Dieter Ulken, Diretor do Instituto de Propulsão de Navios Nucleares, (GKSS) Alemanha
- Dr. Alfred Boettcher, coordenador do Programa Internacional Alemão
- Dr. Hans Hilger Harmschild, Secretário do Ministro de Estado para Educação e Ciência da República Federal da Alemanha. Integraram sua comitiva o Dr. Rainer Gerold e o Dr. Peter Nettesheim
- Dr. Edward A. Mason, Chefe do Departamento de Engenharia Nuclear do Massachusetts Institute of Technology (MIT)
- Dr. Klaus Penndorf, Físico do GKSS (Alemanha)
- Dr. Joseph Adar, Diretor de Relações Internacionais da Comissão de Energia Atômica de Israel
- Dr. John Robinson, Físico da AIEA
- Dr. Alfred Voss, Físico do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich
- Dr. Ernest J. W. Barrington, Chefe do Departamento de Zoologia da Universidade de Nottingham e Vice-Presidente da Royal Society (Inglaterra)
- Dr. Karl Fiebig e Dr. Michael Franz Peltzer, técnicos da AIEA
- Dr. Maurice C. Timbs, Diretor Executivo da Comissão de Energia Atômica da Austrália
- Dr. Norbert Mickeley do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich
- Dr. Vicent P. Guinn Professor da Universidade da California, perito da USAEC
- Dr. Shalheveth Freier, Diretor Geral da Comissão de Energia Atômica de Israel
- Dr. Van Der Merwe, Diretor de Relações Exteriores da Comissão de Energia Atômica da África do Sul
- Dr. Nicasio Ortín Suñé e Dr. Fellipe de la Cruz Castillo, da Divisão de Química Nuclear da Junta de Energia Atômica da Espanha
- Dr. Heiko Barnet, do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich

- Dr. John Massey, Chefe do Departamento de Física do Hospital, Inglaterra Christie
- Dr. Hans Lothar Grimm, perito da AIEA
- Dr. Joaquim Latino, técnico da Junta de Energia Nuclear de Portugal
- Dr. Karl Heinz Rattay, Chefe do Departamento de Descontaminação do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich
- Dr. Martin Oberhoffer, da EURATOM
- Dr. Helmut Paul Münzel, Chefe da Divisão de Radioquímica do Centro de Pesquisa Nuclear de Karlsruhe, Alemanha
- Dra. Isabel Canhão Roriz, da Junta de Energia Nuclear de Portugal
- Dr. Antônio Manoel Servinho Cavaco, da Junta de Energia Nuclear de Portugal

14.3 - Relações com outros Organismos

14.3.1 - Palestras e Conferências

Técnicos da CNEN proferiram palestras acompanhadas de projeção de filmes, em diversas instituições oficiais e particulares, principalmente educacionais, sobre as aplicações de energia nuclear aos diferentes ramos de atividade técnica e científica.

Para especialistas das diversas áreas de interesse direto da CNEN, o Departamento de Ensino e Intercâmbio Científico organizou as seguintes conferências :

QUADRO I

DATA	NOME, TÍTULO E ORIGEM DO CONFERENCISTA	ASSUNTO E LOCAL DA PALESTRA
10/01	Eliane Schnirmann, Ligia Rodrigues e Ivano Soares, Físicos do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas	Curso de Física em Carese, Itália. Sede.

(Continua)

DATA	NOME, TÍTULO E ORIGEM DO CONFERENCISTA	ASSUNTO E LOCAL DA PALESTRA
17/01	Roberto Hukai, PhD, Pesquisador do Instituto de Energia Atômica	A adaptabilidade dos Reatores de Potência da Gulf General Atomic para as condições brasileiras. Sede.
24/01	Wilson Moreira Bandeira de Mello, Diretor do Departamento de Ensino e Intercâmbio Científico.	Ensino das Ciências Nucleares. Sede.
25/01	Alfredo Marques, Diretor Técnico Científico do Centro B. Pesquisas Físicas.	Física e Química Nuclear. Sede.
26/01	Eduardo Penna Franca, Pesquisador do Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro.	Aplicações de Radioisótopos na Medicina, Biologia, Agricultura e Indústria. Sede.
27/01	Roberto Alcântara Gomes, Pesquisador da Escola de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro,	Medicina Nuclear. Sede.
28/01	Hernani A.L. Amorim, Administrador da Administração da Produção da Monazita - São Paulo.	Materiais Nucleares. Sede.
31/01	Admar Cervellini, Diretor do Centro de Energia Nuclear na Agricultura.	Energia Nuclear na Agricultura. Piracicaba.
01/02	Manoel Dias Filho, Pesquisador Chefe do Programa de Irradiação de Alimentos da CNEN	Preservação de Alimentos. Sede.
02/02	Julio Jansen Laborne, Assessor do Departamento de Reatores.	Reatores Nucleares. Sede.
03/02	Rex Nazaré Alves, Diretor do Laboratório de Dosimetria.	Proteção e Segurança Contra as Radiações. Sede.
04/02	J. R. Andrade Ramos, Diretor Executivo, Membro da Comissão Deliberativa.	Tipos de Ocorrência de Urânio no Brasil. Sede.
08/02	Manoel Dias Filho, Pesquisador Chefe do Programa de Irradiação de Alimentos	Irradiação de Alimentos Universidade Federal de Pelotas e Universidade Federal de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

(continua)

DATA	NOME, TÍTULO E ORIGEM DO CONFERENCISTA	ASSUNTO E LOCAL DA PALESTRA
15/03	Wilson Moreira Bandeira de Mello, Diretor do Departamento de Ensino e Intercâmbio Científico.	Aspectos de Ciência e da Tecnologia Nuclear no Brasil e no Mundo. CENA, Piracicaba, São Paulo.
27/03	Marcos Grimberg, Engenheiro do Departamento de Reatores.	O Navio Nuclear Otto Hahn. Sede.
07/04	Eduardo Penna Franca, pesquisador do Instituto de Biofísica da UFRJ.	Radioatividade Ambiental CENA, Piracicaba, São Paulo.
10/04	José Castano Machado, do Departamento de Ciências Exatas da Universidade de MG.	Curso de Física Nuclear na Universidade de Louvain, Bélgica, Sede.
27/04	Penobulo Sudarsan, Engenheiro Químico, do "Program Analysis Group" do Ministério de Energia Atômica, Índia.	Aspectos Econômicos da Irradiação de Alimentos. Sede.
23/05	Bartyra de Castro Arezzo, Chefe de Pesquisas do Instituto de Engenharia Nuclear.	Seminário sobre Materiais Especiais e sua Salvaguarda, Sede.
04/06	Joseph Adar, Diretor de Relações Internacionais e Responsável pelos Programas de Energia e Água da Comissão Nuclear do Estado de Israel.	Feasibility of Power Reactors in Developing Countries Examples of Feasibility Studies in Israel Methods of sea Water Desalinization. Sede.
24/06	Rex Nazaré Alves, Diretor do Laboratório de Dosimetria.	Confronto entre os Aspectos Gerais da Dosimetria e da Proteção Radiológica no Brasil e no Exterior. Sede.
28/07	José de Julio Rosental, Engenheiro do Departamento de Fiscalização do Material Radioativo.	Possibilidades da Gamma-grafia na Indústria Aeronáutica. Serviço de Material Aeronáutico Ministério da Aeronáutica.
29/08	Eliana Maria L. Batalha, Pesquisadora do Instituto de Engenharia Nuclear.	Curso de Análise por Ativação no Instituto Veneziano de Investigações Científicas de Caracas. Instituto de Engenharia Nuclear.

(continua)

DATA	NOME, TÍTULO E ORIGEM DO CONFERENCISTA	ASSUNTO E LOCAL DA PALESTRA
18/09	Ary Camargo de Oliveira, Geólogo do Departamento de Exploração Mineral.	Situação da Pesquisa Geológica de Urânio na França. Possibilidades de Aplicação da Metodologia no Brasil. Sede.
26/09	Sergio Chaves Styzei, Geólogo.	Métodos Fitogeoquímicos Aplicados à Prospecção de Urânio. Sede.
06/10	Felipe de la Cruz Castillo, Chefe da Divisão de Química. Nicásio Ortín Suñe, Chefe da Divisão de Isótopos. (Ambos da Junta de Energia Nuclear da Espanha).	Tecnologia de Unidades de Irradiação. Sede. Irradiação de Alimentos Impressões sobre o Programa Brasileiro. Sede.
16/10	Arthur Claro Bastos, Geólogo do Departamento de Exploração Mineral.	O Ciclo do Urânio: O Exemplo Francês. Realizada no Instituto de Geociências da Universidade Federal do Ceará.
23/10	Karl Heins Rattay, Pesquisador do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich, R.F. da Alemanha.	Seminário sobre Rejeitos Radioativos e Descontaminação: Filosofia, Regulação e Classificação de Rejeito Radioativo.
24/10		Riscos e Medidas de Proteção na Manipulação de Rejeitos Radioativos.
25/10		Tratamento e Estocamento de Rejeito Radioativo Líquido.
26/10		Tratamento e Alienação de Rejeito Radioativo Sólido.
27/10		Descontaminação de Equipamento. Sede.

(continua)

DATA	NOME, TÍTULO E ORIGEM DO CONFERENCISTA	ASSUNTO E LOCAL DA PALESTRA
29/11	Diethelm Khödler, Pesquisador do Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich, R.F. da Alemanha.	Recent Trends of SIEMENS POWER Reactor Fuel Irradiation. Sede.
11/11	Helcio Modesto da Costa, Diretor do Departamento de Planejamento e Coordenação.	Problemas dos Minérios Estratégicos do Brasil. ADESG, BRASÍLIA.
08/11	Antônio Fernando Gonçalves da Rocha. Médico, Departamento de Fiscalização do Material Radioativo.	Radioisótopos na Medicina durante o Simpósio Brasileiro de Radiologia, no Hotel Glória, Rio de Janeiro.

15.

P U B L I C A Ç Õ E S

15. 1	- PUBLICAÇÕES TÉCNICAS
15. 2	- TRABALHOS APRESENTADOS EM CONGRESSOS CIENTÍFICOS
15. 3	- TESES DE MESTRADO E DOUTORADO
15. 4	- BOLETINS DIDÁTICOS E NOTAS INTERNAS
15. 5	- MOVIMENTO DA BIBLIOTECA

15.

PUBLICAÇÕES

15. 1 - Publicações Técnicas

A - Instituto de Energia Atômica

NISHIOKA, I: "Importância da caracterização de pós de UO₂ para sinterização", IEA Nº 259.

FREITAS, C. T., SOUZA SANTOS, T. D.; GENTILE, E. F. & AMBROZIO FILHO, F.: "Emprego de colingotagem para fabricação de elementos combustíveis", IEA Nº 261.

BORZANI, W & PODLECH, P. A. S.: "A radiometric method for determination of the oil drop size distribution hydrocarbon-water systems" IEA Nº 263.

RIBAS A. G. S. & ABRAO, A.: "Estudos de sorção de urânio em soluções de nitrato de uranilo por resina cationica forte e sua eluição com sulfato de amônio", IEA Nº 264

GENTILE, E. F.: "Instabilidade dimensional de urânio termicamente", IEA Nº 265.

LIMA, F. W. & ATTALA, L. T.: "Association of the methods of activation analysis and isotopic dilution. Determination of copper in high purity gold samples", IEA Nº 268

IKUTA, A. & COSTA, E. C.: "An experimental approach to the optimization of solvent extraction processes", IEA Nº 270

SOUZA SANTOS, T. D., FREITAS, C. T., HAYDT, H. M., GENTILE, E. F. & AMBROZIO FILHO, F.: "Present status of fuel element technology at the Instituto de Energia Atômica, São Paulo, Brazil", IEA Nº 271.

RODRIGUEZ, C., AMARAL, L. Q., VINHAS, L. A. & HERDADE, S.: "Proton motions in methanol by cold neutron scattering", IEA Nº 273.

LIMA, F. W. & NATASI, M. J. C.: "Complex formation between rare earth elements and tetracycline" Radiochemical and Radioanalytical Letters

B - Instituto de Engenharia Nuclear

BELLIDO, A. & AREZZO, B.C.: "Pesquisa em Química Nuclear e Radioquímica".

CASTRO, L.Q. & ARAUJO, R.M.: "Métodos de medições para temperatura".

JONGSMA, H.W., SILVA, A.G. BRON. J. & VERHEUL, H.: "Decay of ^{58}Cu ", Nuclear Physics, A 179 (1972).

MARINO, R.C. & MELLO, H.A.: "Medida de nível para metais líquidos".

MELLO, H.A.: "Gamâmetro".

PEDRINHA, S.: "Contribuição de radioisótopos à engenharia civil".

WERGLOS, C.R., RIBEIRO, L.M. & GANTE, V.: "Curso prático de gamagrafia no controle de soldas e qualidade de materiais, com noção sobre proteção contra radiações".

SILVA, A.G. & AULER, L.T.: "Possíveis aplicações do cyclotron do IEN".

SILVA, A.G., AULER, L.T., ALMEIDA, G.L. & TOPKE, R.H.: "Excited levels in ^{208}Tl ".

C - Instituto de Pesquisas Radioativas

MENDES, C.M., ALMEIDA, M.R. & YAMAZATO, T.: "Clays Morphological Observation by the Scanning Electron Microscope," Rev. de Micr. Elector. Vol 1, maio 1972.

PINHEIRO, R.B.: "Projeto da montagem crítica; códigos em desenvolvimento" IPR (DR-52).

RIBEIRO, L.M.V. "Projeto neutrônico da subcrítica CAPITU. IPR (DR-53)."

PAULA E SILVA, E. COM-NOUGUE, J.; BERANGER, C. LACOMBE, P: "Influence des éléments interstitiels (oxygène) et substitutionnels (Fer) sur le vieillissement après déformation (strain ageing) à diverses températures du zirconium peu allié" Paris, Center de Recherches Métallurgiques (1972).

LIMA, C. A. F.; LABORNE E VALLE, B. E.; SIQUEIRA, M. L. de: "Calculation of the optical transitions for PbS, PbSe, PbTe, SnTe and GeTe using a 3-parameter model potential." Revista Brasileira de Física, 2 (2): 67-75, agosto 1972.

ANDRADE E SILVA V.M. "The new cooling system of the IPR-R1 reactor." IPR (DR-60)

FIEBIG, R.: "Workshop seminars on reactor physics". (DR-61)

SANTORO, C. A. et alli.: "Aplicação da técnica de neutrons pulsados à subcrítica URANIE e análise de ruidos do reator TRIGA MARK I." IPR (DR-62).

ANDRA, D. S.: "II Curso de treinamento sobre medidas das radiações". Belo Horizonte, 04 a 30 de setembro de 1972.

MURTA, C. C. & MENDES, C. M.: "Utilização do microscópio eletrônico de varredura na observação das partículas de argilo-minerais". IPR, 1972

CARNEIRO, F. A. N.; KOLB, M. LAVORATO, W. R. A.; MASCARENHAS, H. A.; PINHEIRO, R. B.: "First outline of design and construction of the H₂O critical facility planned for the IPR".

SILVA, C. A. F. A. & SANTOS, A. N. S. "Aprecise=4MeV neutron detector." Nuclear Instruments & Methods, Amsterdam, 105(2):289-92, Dec. 1972

D - Centro de Energia Nuclear na Agricultura

SALATI, E; CERVELLINI, A.; & GODOY, H.: Medidas de Concentrações de 180 em águas de chuva do Estado de São Paulo. (BC-003).

REICHARDT, K.: "Evaporação da água do solo"(BC-004)

FERRAZ, E. S. B.; "Estudo da evapotranspiração real através da medida de unidade do solo por moderação de neutrons" (BC-005).

CRUCIANI, D. E.: "Balanco hídrico em solo cultivado com cana-de-açúcar - Utilização do método da moderação de neutrons" (BC-006).

MENEZES, F. S. & ALVARENGA, M. T. V. " Gamâmetro miniatura", IPR, 1972. (DR-54).

MASCARENHAS, H. A. "Espectro de neutrons e critica lidades em um reator a água leve". IPR (DR-55).

KATSAOUNIS, A.: "Problems of two-phase flow: IPR (DR-56).

"Seminários de trabalho em física de reatores; medidas de reatividade e de distribuição de fluxo no reator IEA-R1. Belo Horizonte, IPR- (DR-57).

MOREIRA, R. M.; CASTRO, J. O. N. M.; GARDNER, R. P: "A combined tracer and backcalculation method for determining particulate breakage in ball milling: II. Application to hematite iron ore in a batch laboratory mill." Powder Technology, Amsterdam, 6: 75-83. 1972.

GAZZINELLI, R; MARRA, J. G.; RIBEIRO, G. M. "A superheterodyne spectrometer for EPR and ENDOR. "Revista Brasileira de Física, São Paulo, 2(2):39-45, agosto 1972.

INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS, Divisão de Radioisótopos, Belo Horizonte. "Experiência piloto na Barra da Tijuca". Belo Horizonte, 1972.

IPR & INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS, Porto Alegre: "Medida do movimento de sedimento de fundo do porto de Rio Grande, R. S. "Belo Horizonte, IPR, 1972.

MOREIRA, R. M. & SANTOS, J. S.: "Gamascopia de torre de debutanização", IPR, 1972.

INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS, Divisão de Radioisótopos, Belo Horizonte. "Determinação da difusão; Praia de Itaorna". IPR, 1972.

MAESTRINI, A. A.: "Relatório de participação; symposium on physical responsible for the dispersal of pollutants in the sea with special reference to the nearshore zone", Aarhus, 4-7 julho 1972, Dinamarca. 1972

INSTITUTO DE PESQUISAS RADIOATIVAS, Divisão de Radioisótopos, Belo Horizonte. Medidas de vazão das turbinas das usinas de Rio Bonito e Suissa pelo método dos picos com radioisótopos". IPR, 1972.

C - Instituto de Pesquisas Radioativas

MANSUR NETO, E. & MANSUR, H. N. S.: "Determinação de pequenos teores de cromo em minérios de ferro", XXIV Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, São Paulo, 1972.

MANSUR NETO, E. & MANSUR, H. N. S.: "Determinação simultânea de manganês e alumínio em minério de ferro do Estado de Minas Gerais," XXIV Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, São Paulo, 1972.

GODOY, J. M.: "Thermal Reduction of Samarium, Europium and Ytterbium Oxides by Aluminium", Simpósio de Norsk Metallurgish Selskap, Trondheim, Noruega, 1972.

MOREIRA, R. M.; CASTRO, J. O. N. M.; GARNER, R. P. "Grinding operation; determination of parameter for size weight distribution prediction using radioactive tracers." Apresentado na III Inter-American Materials Technology Conference, Rio de Janeiro, 14-17/agosto/1972.

WILSON Jr., G.; AUN, P. E.; BANDEIRA, J. V. & VUKMIROVIC, V.: "Transporte e dispersão de sedimentos em canais de laboratório". Apresentado no V Congresso Latino Americano de Hidráulica, Lima Peru, 1972.

15. 3 - Teses de Mestrado e Doutorado

A - Instituto de Energia Atômica

MIYAMARU, M: "Aplicação do método de análise por ativação à determinação de poluentes atmosféricos", tese de mestrado apresentada à Universidade de São Paulo.

PASSAGLIA, A. M.: "Estudo da determinação de vanádio em petróleo e produtos relacionados, por análise por ativação", tese apresentada à Universidade de São Paulo.

VASCONCELLOS, B. A.: "Coprecipitação com hidróxido férreo: Aplicação à Separação do cobre, arsênico e antimônio", tese apresentada à Universidade de São Paulo.

BROWN, A. E. P.: "Aproveitamento do zircônio e dourão de um mineral complexo de ZrSi₄ e ZrO₂ (caldasito), tese de mestrado apresentada à Universidade de São Paulo.

ARAÚJO, J. A. : "Estudo de precipitação contínua de diuranato de amônio para produção de UO₂ cerâmico", tese de mestrado apresentada à Universidade de São Paulo.

TOLEDO E SOUZA, I. : "Aplicação do método de radioimunoensaio na dosagem de insulina plasmática no plasma humano", tese de mestrado apresentada à Universidade de São Paulo.

HIGA, O. : "Aplicação do método de rádioimunoensaio na dosagem de hormônio de crescimento humano no plasma", tese de mestrado apresentada à Universidade de São Paulo.

B - Instituto de Engenharia Nuclear

ALMEIDA, I. G. : "Uso do ácido difenil fosfínico na extração dos lantanídeos", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SANTOS, A. M. : "Determinação do rendimento de ¹¹⁵Ag na fissão do Tório-232 com neutrons de 14 MeV", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro.

STRUBELL, S. : "Análise de traços de oxigênio por ativação com neutrons de 14 MeV". Tese de mestrado apresentada à Universidade Federal do Rio de Janeiro.

C - Instituto de Pesquisas Radioativas

SOUZA, A. M. T. : "Estudo experimental sobre o Coeficiente de Mistura em Seções de Testes Comportando Subcanais Simétricos pelo Emprego de Técnica Espectrofotométrica", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

NEIVA, B. C. : "Desempenho de uma Sonda Elétrica num Escoamento Bifásico Água-Ar em Duto Cilíndrico Vertical," tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

MENDES, C. M. : "Investigação Morfológica de Argila através de Microscopia Eletrônica de Varredura," tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

GONTIJO, C. P. : "Integração de Usinas Nucleares ao Sistema Energético de Minas Gerais", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

D'ALBUQUERQUE, E. F.: "Cálculo de Reticulados de Reatores a Água-Leve não Irradiados", tese de mestrado apresentada à Universidade de Minas Gerais.

MACHADO, E. E. V. P.: "Medidores de Vazão com Saída Elétrica", tese de mestrado apresentada à Universidade de Minas Gerais.

PAULA E SILVA, E. M. "Rôle de l'oxygène Insterstitiel sur le durcissement induit par le vieillissement après déformation du zirconium et du titaniun", tese de doutorado apresentada à Universidade de Paris.

WILSON JR., G.: "Transporte e Dispersão de Areia em Canais de Laboratórios", tese de mestrado apresentada à Universidade de Minas Gerais.

PEDROSA, H. P.: "Fonte Estabilizada para Detetores Nucleares", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

PAIVA, I. P. V.: "Determinação Experimental do Coeficiente de Mistura entre Sub-Canais Simétricos", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

PAULA, J. G.: "Estudo Experimental sobre Evolução de Pressão em Escoamento Bifásicos Água-Ar", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

BANDEIRA, J. V.: "Estimativa do Transporte Litorâneo em torno da Embocadura do Rio Sergipe", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

MORAES FILHO, J. E.: "Perspectivas de Atendimento do Mercado Brasileiro de Urânio Enriquecido", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

SOUZA, J. M.: "Prospecção com Bateia do Distrito de Dom Bosco- Minas Gerais", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

TERRA, J. L.: "Medida de Laplaciano Material na Subcrítica URANIE", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

SOUZA, L. M. W.: "Desenvolvimento de uma Sonda Cintilométrica para Espectrometria Gama", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

AUN, M. R.: "Operação de Moagem - Verificação Experimental da Validade do Cálculo Inverso das Funções de Seleção, tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

ALVARENGA, M. G.: "Incidence des effects radiolytiques sur la chimie du recul du Chrome". Tese de doutorado apresentada à Universidade de Louvain - (Bélgica).

SIMBALISTA, O. C. R. L.: "Análise Experimental da Estrutura dos Escoamentos Bifásicos Água-Ar Ascendentes em Canal de Seção Retangular", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

CETLIN, P. R.: "An experimental investigation of serrated flow in an aluminum-magnesium-silicon alloy", tese de mestrado apresentada à Universidade da Flórida (USA), e aceita para publicação na Metallurgical Transactions.

CARDOSO, P. E.: "Formação e Desprendimento de He Radiogênico em Pastilhas de BeO", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

RIBAS, P. O.: "Evolução do Combustível em Reatores a Água Pesada - Teoria e Cálculo (Códigos ECOM)", tese de mestrado apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais.

15.4 ~ Boletins Didáticos e Notas Internas

A ~ Instituto de Pesquisas Radioativas

ALMEIDA, M. R. de; CETLIN, P. R.: "Conformação Mecânica de Zircônio e suas Ligas", Nota Interna DCM -32 -Junho 1972.

CARDOSO, P. E.: "Solda em tubos de Zircaloy", Nota Interna DCM -33 -Julho -1972.

GRUPO DE TRABALHO (Coordenador): J. T. Veado): "Programa de Fabricação de Elementos Combustíveis", Nota Interna DCM -34 -Agosto -1972.

ALMEIDA, M. R.; CETLIN, P. R.: "Conformação mecânica de zircônio e suas ligas" - 1º Relatório - Nota Interna DCM -35 -Setembro -1972.

VEADO, J. T.; CARDOSO, P. E.: "Fabricação de ele
mentos combustíveis" - Nota Interna DCM -36-Outubro-1972.

ALMEIDA, M. R. de; CETLIN, P. R.: "Conformação Me
cânica de zircônio e suas ligas" - 2º Relatório - Nota Interna DCM -
-37-Outubro-1972.

VEADO, J. T.: "Fabricação de elemento combustível" -
(Estudo Preliminar I) - Nota Interna DCM -INF. 05-Janeiro-1972.

VEADO, J. T.: "Tópicos de pesquisa em zircônio e
suas ligas" Nota Interna DCM -INF. 06-Julho-1972.

ALMEIDA, M. R. de; CETLIN, P. R.: "Textura de tubos
de zircaloy-2" - Revisão bibliográfica - Nota Interna DCM -40- De
zembro-1972.

VEADO, J. T.: "Relatório da missão do Dr. H. Meieran
(IEN)" Nota Interna DCM -INF. 08 - Dezembro 1972.

CARDOSO, P. E.: "Análise e ensaios do elemento com
bustível PWR" - (Considerações preliminares) - Nota Interna DCM-
-INF. 07 - Julho 1972.

CARDOSO, P. E.; CIMBLERIS, B.: "Projeto e materi
ais de elementos combustíveis do reator tipo PWR" Tradução e adap
tação dos arquivos do Dr. Diethelm Knodler CNEN - Relatório nº 25
-Junho 1972.

SILVA, V. M. A.: "Plano experimental para aumento
dos valores das Barras de Controle do IPR-R1", Julho de 1972 (No
ta SAI-18).

HORTA, J. A. L.; PRATES, M. A. S.: "Medida de fluxo
de neutrons de 14 MeV pelo método da Convenção do Texas", IPR,
Agosto de 1972 (Nota SAI-19).

SILVA, V. M. A.; CREPALDI, R.: "Cálculo da produção
de argônio-41 no terminal pneumático do reator, IPR, Agosto 1972
(Nota SAI-20).

HORTA, J. A. L.; SANTOS, A. N.: "Análise de silício,
ferro e fósforo com neutrons de 14 MeV - Estudo preliminar", IPR,
Dezembro 1972 (Nota SAI-21).

B - Centro de Energia Nuclear na Agricultura

REICHARDT, K.; VILA NOVA, N. A.; & SALATI, E.:
"Noções de termodinâmica da água do solo" - BD-005.

VILA NOVA, N. A.; OMETTO, J. C.; & SALATI, E.:
"Aspectos termodinâmicos da atmosfera" - BD-006.

VILA NOVA, N. A.; FERRAZ, E. S. B.; OMETTO, J. C. &
DECICO, A.: "Características termodinâmicas do vapor d'água"
BD-007.

BERNADES, N.: "Introdução à mecânica relativística"
- BD-008.

LAMM, C. G.: "Proteção Radiológica e Segurança em
trabalhos com radiações ionizantes" - BD-009.

CENA - "Aplicações da energia nuclear para o desenvolvimento da agricultura brasileira" - BI-001.

SALATI, E. & MATSUI, E.: "Pesquisas em hidrologia isotópica" - BI-002.

CENA - "Curso de pós-graduação em energia nuclear na agricultura - informações gerais" - BI-003.

15.5 - Movimento da Biblioteca

A - Instituto de Engenharia Nuclear

1) Livros

Adquiridos	199
Doados	468
Total na Biblioteca	4.167

2) Periódicos

Títulos renovados	128
Títulos novos	7
Doações	85
Total na Biblioteca	220

3) Relatórios

Recebidos	540
Total na Biblioteca	41.985

4) Microfichas

Total na Biblioteca	96.053
---------------------------	--------

5) Empréstimo		
Número de leitores	165	
Empréstimos entre bibliotecas	595	

B - Instituto de Pesquisas Radioativas

1) Livros		
Adquiridos	1.125	
Total na Biblioteca	5.000	
2) Periódicos		
Títulos renovados	221	
Títulos novos	32	
Total na Biblioteca	253	
3) Relatórios		
Recebidos	336	
Total na Biblioteca	7.000	
4) Empréstimo		
Número de leitores	383	

C - Centro de Energia Nuclear na Agricultura

1) Livros		
Adquiridos	132	
Doados	181	
Total na Biblioteca	2.226	
2) Periódicos		
Títulos renovados	73	
Títulos novos	8	
Total na Biblioteca	81	
3) Relatórios		
Recebidos	6	
Total na Biblioteca	12	
4) Empréstimo		
Números de leitores	164	

D - Comissão Nacional de Energia Nuclear

1) Livros	
Adquiridos	149
Total na Biblioteca	3.300
2) Periódicos	
Títulos renovados	65
Títulos novos	6
Total na Biblioteca	71
3) Relatórios	
Recebidos	833
Total na Biblioteca	15.432
4) Empréstimo	
Número de leitores	1.716

16.

RECURSOS E APLICAÇÕES

16.1	- PREVISÃO DA RECEITA
16.2	- PREVISÃO/APURAÇÃO DA RECEITA
16.3	- APLICAÇÕES DOS RECURSOS

RECURSOS E APLICAÇÕES

16.1 - Previsão da Receita

A receita prevista para a CNEN no exercício de 1972 foi de Cr\$ 179.469.465,33 (cento e setenta e nove mil milhões, quatrocentos e sessenta e nove mil, quatrocentos e sessenta e cinco cruzeiros e trinta e três centavos), sendo Cr\$ 75.083.200,00 (setenta e cinco milhões, oitenta e três mil e duzentos cruzeiros) de recursos da União e Cr\$ 104.386.265,33 (cento e quatro milhões, trezentos e oitenta e seis mil duzentos e sessenta e cinco cruzeiros e trinta e três centavos) de recursos próprios da CNEN, conforme discriminação à seguir :

Receita Industrial	Cr\$	1.600.000,00
Cota Parte do I. U. L. C. L. G.	Cr\$	45.805.000,00
F. N. D. C. T.	Cr\$	1.401.000,00
F. N. E. N.	Cr\$	25.683.880,05
Eventuais	Cr\$	260.700,00
Desenv. Tecnologia Nuclear	Cr\$	<u>29.635.685,28</u>
Total	Cr\$	104.386.265,33

Dentro da dotação orçamentária, estão incluídos os créditos suplementares que totalizam Cr\$ 4.515.100,00 (quatro milhões, quinhentos e quinze mil e cem cruzeiros), resultante dos Decretos nºs 71.453, 71.492 e 71.501, dos dias 1, 4 e 5/12/72, para atenderem as seguintes despesas :

Pessoal	Cr\$	3.265.100,00
Prospecção de Minérios Nucleares	Cr\$	<u>1.250.000,00</u>
Total	Cr\$	4.515.100,00

16.2 - Previsão / Apuração da Receita

da previsão da receita e sua efetiva apuração, verificou-se o seguinte resultado :

<u>Receitas Correntes</u>	<u>Previsão</u> (Cr\$ 1,00)	<u>Apuração</u> (Cr\$ 1,00)
Receita Industrial	1.600.000,00	1.596.052,50
Dotação Orçam. Ordinária.....	52.082.600,00	51.180.200,00

(continua)

<u>Receitas Correntes</u>	<u>Previsão</u> (Cr\$ 1,00)	<u>Apuração</u> (Cr\$ 1,00)
Dotação Orçam. Vinculada	45.805.000,00	45.065.419,25
Fundo Nac. Energia Nuclear	25.683.880,05	25.310.920,05
Eventuais	260.700,00	321.447,74
Indenização e Restituição	-	1.475.346,48
Outras Receitas Diversas	-	45.447,79

Receitas de Capital

Alienação de bens	-	36.500,00
Dotação Orçam. Ordinária	23.000.600,00	23.903.000,00
Fundo Nac. Desenv. Cient. e Tec..	1.401.000,00	1.401.000,00
Desenv. Tecn. Nuclear (Lei 5.740)..	29.635.685,28	29.635.685,28
Total	179.469.465,33	179.971.019,09

16.3 - Aplicações dos Recursos

Dos recursos enumerados no item anterior, a CNEN efetuou as seguintes aplicações :

<u>Discriminação</u>	<u>Cr\$ 1,00</u>
3.1.1.0 - Pessoal	18.386.416,81
3.1.2.0 - Material de Consumo	7.579.358,39
3.1.3.2 - Serviço de Terceiros	54.405.788,71
3.1.4.0 - Encargos Diversos	945.364,37
3.1.5.0 - Despesas de Exercícios Anteriores..	897.752,46
3.2.3.0 - Transferência Assist. e Previd.	153.861,49
3.2.5.0 - Contribuições Previdência Social	3.565.821,55
3.2.7.0 - Diversas Transferências Correntes ..	4.885.964,37
4.1.1.0 - Obras Públicas	2.071.166,12
4.1.2.0 - Serv. Regime de Programação Esp..	53.811.205,40
4.1.3.0 - Equipamentos e Instalações	13.565.979,73
4.1.4.0 - Material Permanente	2.705.886,04
4.3.2.0 - Diferença de Câmbio	2.531,43
Total....	162.977.096,87

A situação financeira da CNEN em 31/12/72 era a seguinte :

	<u>Saldo - Cr\$1,00</u>
Banco do Brasil S/A - C/1021-9	9.686.236,61
Banco do Brasil S/A - C/220.159-3	10.943.222,42
Banco do Brasil S/A - C/220.205-0	17.316.707,14
Banco do Brasil S/A - Ag. New York	3,10
Total..	37.946.169,27

<u>Resumo</u>	<u>Cr\$1,00</u>
Receita orçamentária	75.083.200,00
Receita Própria	3.474.794,51
Receita I.U.L.C.L.G.	45.065.419,25
Receita F.N.E.N.	25.310.920,05
Receita F.N.D.C.T.	1.401.000,00
Receita Art. 15 - Lei 5.740	29.635.685,28
Soma ...	179.971.019,09
Menos Despesas Realizada pela CNEN	162.977.096,87
Saldo incorporado ao F.N.E.N. em 31/12/72 ..	16.993.922,22

tc/lrms/gmar/nsr/sl.

