

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

RELATÓRIO ANUAL

DA

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

1973

DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO

Í N D I C E

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	PESQUISAS FUNDAMENTAIS	3
2.1 -	Física	3
2.2 -	Química	3
2.3 -	Geologia	7
3.	IMPLANTAÇÃO DE CENTRAIS NUCLEARES	9
3.1 -	Análise de Segurança da Central Nuclear Almirante Alvaro Alberto (CNAAA).....	9
3.2 -	Fiscalização e Supervisão da Construção da Central Nuclear Almirante Alvaro Alberto (Angra I).....	9
3.3 -	Desenvolvimento e Estudos de Códigos.....	9
3.4 -	Programa de Referência.....	11
3.5 -	Levantamento Radiométrico.....	11
4.	TECNOLOGIA DE REATORES	13
4.1 -	Tecnologia de Reatores à Água.....	13
4.2 -	Análise de Reatores Rápidos.....	13
4.3 -	Análise de Reatores e Alta Temperatura...	14
4.4 -	Instrumentação e Controle.....	15
4.5 -	Promoção Industrial.....	15
4.6 -	Garantia e Controle de Qualidade.....	16
5.	CICLO DO COMBUSTÍVEL.....	17
5.1 -	Prospecção Mineral	17
5.2 -	Atividades de Apoio.....	18
5.3 -	Tratamento de Minérios e Separação de Produtos de Urânio e Tório.....	18
5.4 -	Desenvolvimento da Tecnologia de Combustível.....	20

5.4.1 -	Projeto Elemento Combustível	20
5.4.2 -	Projeto Hexafluoreto de Urânio ...	22
5.4.3 -	Projeto Reprocessamento.....	23
5.4.4 -	Projeto Tratamento de Rejeitos...	24
5.4.5 -	Projeto Enriquecimento.....	24
6.	RADIOISÓTOPOS	29
6.1 -	Produção e Importação de Material Radioati vo.....	29
6.2 -	Aplicações em Agricultura.....	29
6.3 -	Aplicações na Medicina e Biologia.....	34
6.4 -	Aplicações na Engenharia e na Indústria	36
6.5 -	Irradiação de Alimentos.....	37
7.	SEGURANÇA E RADIOPROTEÇÃO.....	38
8.	SUPORTE TÉCNICO DAS PESQUISAS.....	47
9.	FORMAÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL.....	55
10.	ADMINISTRAÇÃO E INFRA-ESTRUTURA.....	71
10.1 -	Atividades Administrativas.....	71
10.2 -	Pessoal.....	73
11..	RELAÇÕES INTERNACIONAIS.....	77
11.1 -	Acordos.....	77
11.2 -	Cooperação.....	77
11.3 -	Visitantes.....	77
11.4 -	Reuniões e Conferências no País.....	78
11.5 -	Assistência Técnica Internacional.....	79
12.	RELAÇÕES PÚBLICAS.....	81
12.1 -	Comendas.....	81
12.2 -	Palestras e Conferências.....	81

13.	PUBLICAÇÕES.....	93
	13.1 - Institutos da CBTN.....	93
	13.2 - Instituto de Energia Atômica (IEA).....	96
	13.3 - Centro de Energia Nuclear na Agricultura..	101
	13.4 - Movimento da Biblioteca da Comissão Nacio nal de Energia Nuclear.....	105
14.	RECURSOS E APLICAÇÕES	107
	14.1 - Previsão da Receita.....	107
	14.2 - Previsão/Apuração da Receita.....	107
	14.3 - Aplicações dos Recursos.....	108

2. PESQUISAS FUNDAMENTAIS

Com o objetivo precípua de manutenção de equipes de cientistas capazes de produzirem inovações e de absorverem e promoverem a adaptação às condições nacionais de técnicas sofisticadas de pesquisa indispensáveis ao desenvolvimento da tecnologia nuclear, a CNEN, não obstante a prioridade que confere à pesquisa, a aplicação e ao desenvolvimento tecnológico, incentiva e patrocina, através de convênios com várias instituições, o desenvolvimento da pesquisa fundamental, basicamente nas áreas de Física, Química e Geologia.

2.1 - Física

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

As atividades do IEA desenvolvem-se nas áreas de física nuclear e física do estado sólido.

Na primeira área, em 1973, foram desenvolvidas pesquisas nos 9 campos seguintes:

- espectrometria beta;
- espalhamento ressonante de raios gama de captura;
- espectroscopia nuclear (pela técnica de correlação angular);
- fotodesintegração nuclear;
- espalhamento de neutrons lentos em sólidos e líquidos;
- cristalografia-difração de neutrons e de raios-X;
- medidas absolutas de radiações;
- espectrometria de massa;
- física de reatores.

Na área de física do estado sólido, foram desenvolvidas 36 pesquisas, das quais 3 foram concluídas, distribuídas basicamente por 5 campos, como segue:

- 1) cristais iônicos, com pesquisas sobre:
 - absorção ótica e mecanismo de termoluminescência;
 - atrito interno (baixas, médias, e altas frequências);
 - difusão, condutividade iônica e corrente termo-iônica nos sólidos;
- 2) dosimetria da radiação, enfocando principalmente as técnicas baseadas na termoluminescência;

- 3) - crescimento de cristais, tendo sido produzidos manualmente cristais de NaCl KCl e KBr de até 3 cm de diâmetro. Foram montados crescedores de cristais, cuja automatização está em fase de conclusão, visando à produção de monocristais de variedade de cristais iônicos, para atendimento da demanda do País;
- 4) - metalurgia física, cuja programação visa fundamentalmente ao estudo de metais e ligas de interesse para reatores a alta temperatura, tendo sido iniciada pesquisa sobre medida do efeito magnético posterior da liga de ferro-níquel quando irradiada com neutrons no reator;
- 5) - biofísica, cuja meta a longo termo é a realização de pesquisas biofísicas sobre o câncer e a neurobiologia, tendo sido iniciadas 4 pesquisas relativas à utilização de técnicas da física do estado sólido na biofísica.

B - INSTITUTOS DA CBTN

No Laboratório de Física Nuclear no IEN, foram desenvolvidas pesquisas no campo da espectroscopia nuclear, versando sobre:

- níveis excitados no ^{208}Tl ;
- espectros de raios-X resultante da conversão interna da transição de 39,85 keV no ^{208}Tl ;
- transições de baixa energia no decaimento do ^{231}Pa ;
- meias-vidas de alguns estados excitados do ^{208}Tl ;
- raios γ no decaimento do ^{228}Ac ;
- separação de ^{228}Ra de oxalato de tório.

Foram realizados trabalhos de desenvolvimento de técnicas especiais de física nuclear, tais como uso de emulsões nucleares para detetores de partículas, uso de computadores em problemas de espectroscopia nuclear e, ainda, iniciados estudos visando à utilização do ciclotron de energia variável CV-28 em processo de instalação no IEN, referentes principalmente à produção de radioisótopos e a testes a serem efetuados com a máquina antecedendo sua operação rotineira.

No IPR, no campo de análise por ativação, foi desenvolvido estudo sobre a interferência de reações com os neutrons rápidos do reator. No campo da física dos materiais, teve continuação o desenvolvimento de aplicações do efeito Mössbauer a problemas

de corrosão, tendo sido iniciado estudo de corrosão em aços inoxidáveis imersos em água pressurizada e submetidos a alta temperatura. Prosseguiu, também, o desenvolvimento de métodos de análise visando à dosagem simultânea de urânio e tório.

No IRD continuaram os estudos de propriedades de materiais termoluminescentes nacionais e de dosimetria de neutrons, estes incluindo medidas de fluxo térmico e anisotropia de feixe, análise de traços de produtos de fissão em folhas de plástico e relacionamento do número daqueles com a dose de neutrons nas várias faixas energéticas.

C - DEPARTAMENTO DE PESQUISAS CIENTÍFICAS E TECNOLÓGICAS (DPCT) DA CNEN.

Através do seu Departamento de Pesquisas Científicas e Tecnológicas, a CNEN prestou auxílio a várias instituições para realização de pesquisas fundamentais no campo da física, como relacionado a seguir:

- 1) - Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), para pesquisas em:
 - fissão nuclear e radioatividade;
 - espectroscopia nuclear;
 - captura ressonante pelo método do tempo de voo;
 - eletrônica.
- 2) - Instituto de Física da Universidade de São Paulo, para formação e manutenção de arquivo de dados nucleares.

2.2 - Química

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

O IEA desenvolveu, em 1973, ampla atividade no campo da radioquímica, tendo sido concluídas 3 pesquisas:

- estudo das propriedades dos complexos de tetraciclina com elementos de terras raras, tório e urânio;
- desenvolvimento de método analítico para determinação de urânio em vários materiais;

- programas de computador em linguagem BASIC para utilização no sistema multi-analisador Hewlett-Packard;

Tiveram andamento as 11 pesquisas seguintes:

- determinação das constantes de estabilidade dos lantanídeos com cloridrato de tetraciclina;
- determinação de impurezas em ligas de estanho e chumbo por meio de análise por ativação com neutrons;
- determinação de nitrogênio (proteína) em sementes de vegetais por meio da reação $^{14}\text{N}(n, \gamma)^{15}\text{N}$;
- determinação de oligoelementos em vegetais (feijão);
- separação radioquímica automática de um grande número de elementos;
- aplicação de computadores à análise por ativação;
- determinação de urânio em amostras de tório;
- determinação de dióxido de enxôfre no ar atmosférico por método radiométrico.

B - INSTITUTOTOS DA CBTN

No IEN, o Grupo de Reprocessamento desenvolveu estudos sobre:

- comportamento dos produtos de decaimento do tório na extração com TBP;
- rendimentos de fissão dos lantanídeos e ítrio por espectrometria gama;
- análise espectrofotométrica de urânio;
- seleção de técnicas eletro-analíticas, incluindo potenciometria, coulometria e polarografia para determinação precisa de urânio metálico na forma U_3O_8 ;
- espectrografia de emissão;
- espectrometria de massa visando à aplicação em controle de qualidade, análise de traços, medidas de "burn-up" e composição isotópica de materiais nucleares;

- determinações analíticas de elementos actinídeos por espectrometria de fluorescência de raios-X;
- efeito Szilard-Chalmers em sistemas periodatos;
- annealing térmico e por irradiação em cristais de periodato de sódio dopado com ^{131}I .

No IPR, foram estudados métodos químicos para análise de elementos componentes e de impurezas nas ligas de zircônio.

No LRD desenvolveram-se trabalhos sobre:

- separação de ions de elementos lantanídeos;
- cinética de processo com vários complexantes;
- separação de ions pesados;
- eletro-migração em contracorrente.

C - DEPARTAMENTO DE PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (DPCT) DA CNEN.

Foram subvencionadas pela CNEN, através do seu Departamento de Pesquisas Científicas e Tecnológicas, para trabalhos no campo da Química, as seguintes instituições:

- 1) Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, para instalação do Serviço de Radioquímica;
- 2) Instituto de Química da Universidade de Campinas, para desenvolvimento de métodos instrumentais conjugados para análises inorgânicas.

2.3 - Geologia

No âmbito da pesquisa básica na área geológica, o Departamento de Pesquisa Científica da CNEN prestou os seguintes auxílios:

- 1) ao Instituto de Geociências e Astronomia, da Universidade de São Paulo, para estudos de padrões de sedimentação de rochas da bacia do Paraná;
- 2) ao Instituto de Geologia da UFPe, para levantamento geológico e geofísico no Nordeste;

- 3) ao Instituto de Física e Química de São Carlos, para estudos de geocronologia de águas subterrâneas e sedimentos.

3. IMPLANTAÇÃO DE CENTRAIS NUCLEARES

O projeto é de responsabilidade da CNEN, que para sua execução criou, em 1969, seu Departamento de Reatores, cujas atividades em 1973, desenvolveram-se com a colaboração de técnicos das Centrais Elétricas Brasileiras S/A (ELETROBRÁS), do Departamento de Engenharia Nuclear da Companhia Furnas Centrais Elétricas S/A (FURNAS), da Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN), do Instituto de Energia Atômica de São Paulo (IEA), e com a assessoria de especialistas estrangeiros, da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e da Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos (USAEC).

Compõe-se o projeto das tarefas cujos objetivos e desenvolvimento são descritos a seguir.

3.1 - Análise de Segurança da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA)

O objetivo da tarefa é o licenciamento, de acordo com as Normas de Licenciamento de Reatores de Potência (Resolução CNEN-6/72), da primeira central nuclear brasileira, em construção na praia de Itaorna, Município de Angra dos Reis, (RJ), sob a responsabilidade de Furnas Centrais Elétricas S/A., cujo cronograma de instalação está apresentado na Figura 3.1.

Durante 1973 foi praticamente concluído o estudo do Relatório Preliminar de Análises de Segurança da Central Nuclear (PSAR), enviado à CNEN em dezembro de 1972, para emissão de parecer técnico sobre a Licença para a construção. A tarefa deverá ser concluída até 1977, com a emissão de parecer técnico sobre a Autorização para Operação, com base em estudo do Relatório Final de Análise de Segurança (FSAR).

3.2 - Fiscalização e Supervisão da Construção da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (Angra I)

Iniciada em janeiro de 1972, devendo terminar em 1977, a tarefa tem por objetivo assegurar o cumprimento das normas e especificações técnicas do projeto na construção da Central.

Durante 1973 houve permanentemente um engenheiro da CNEN no local da obra.

3.3 - Desenvolvimento e Estudos de Códigos

Trata-se de tarefa nova, praticamente apenas iniciada em 1973, cujo objetivo é a formação de uma biblioteca de códigos

CRONOGRAMA DA USINA NUCLEAR DE ANGRA

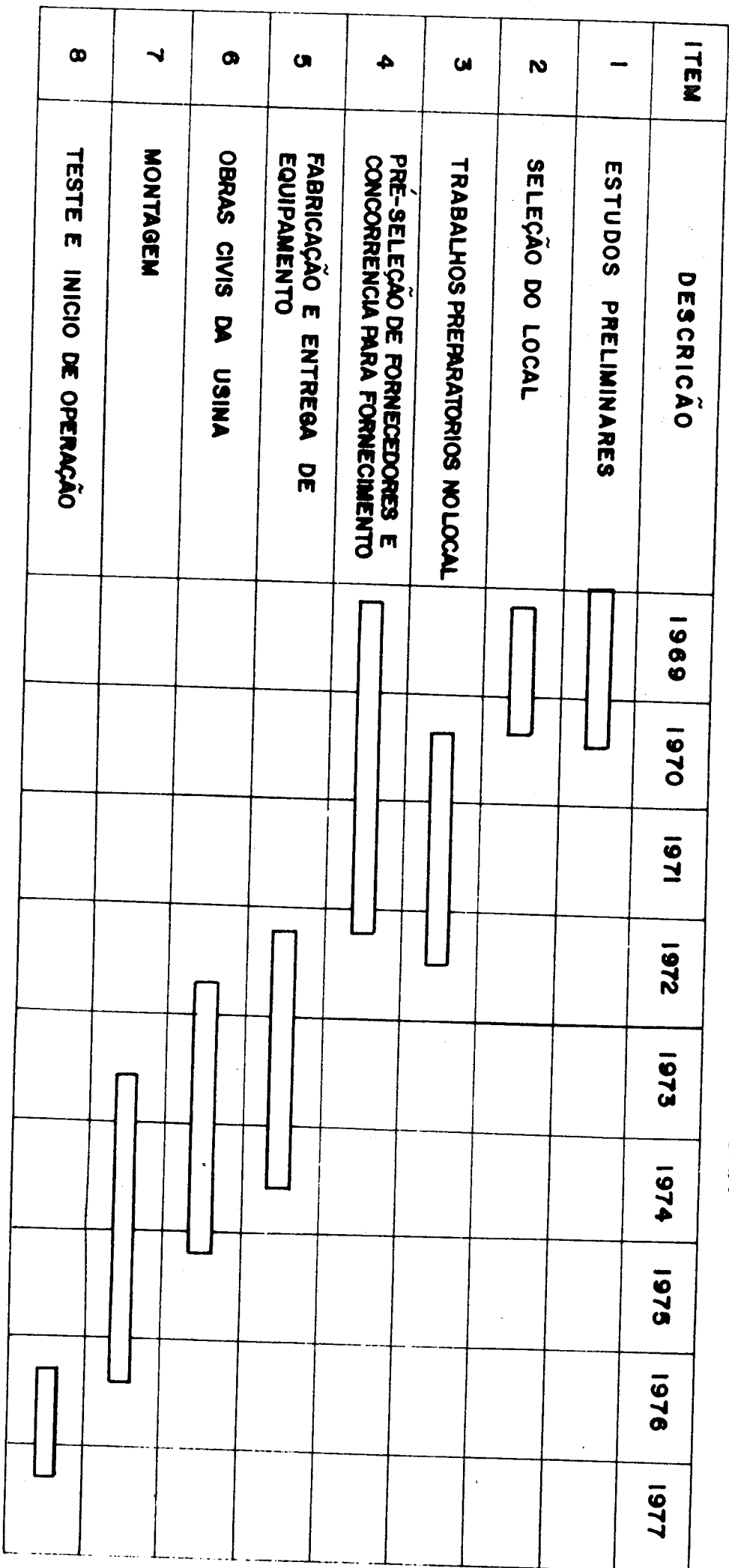


FIGURA 3.1

digos de computador referentes ao combustível, que permita uma contínua análise de segurança e gerência do mesmo, obtida através do levantamento de códigos existentes e já adaptados, da aquisição e preparo de novos códigos e do desenvolvimento de códigos originais.

3.4 - Programa de Referência

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

3.5 - Levantamento Radiométrico

O Instituto de Biofísica (IB) da U.F.R.J., em convênio com a CNEN, continuou os trabalhos de levantamento radiométrico ambiental da região de instalação da Central Nuclear, visando ao controle futuro da poluição ambiental resultante de sua operação.

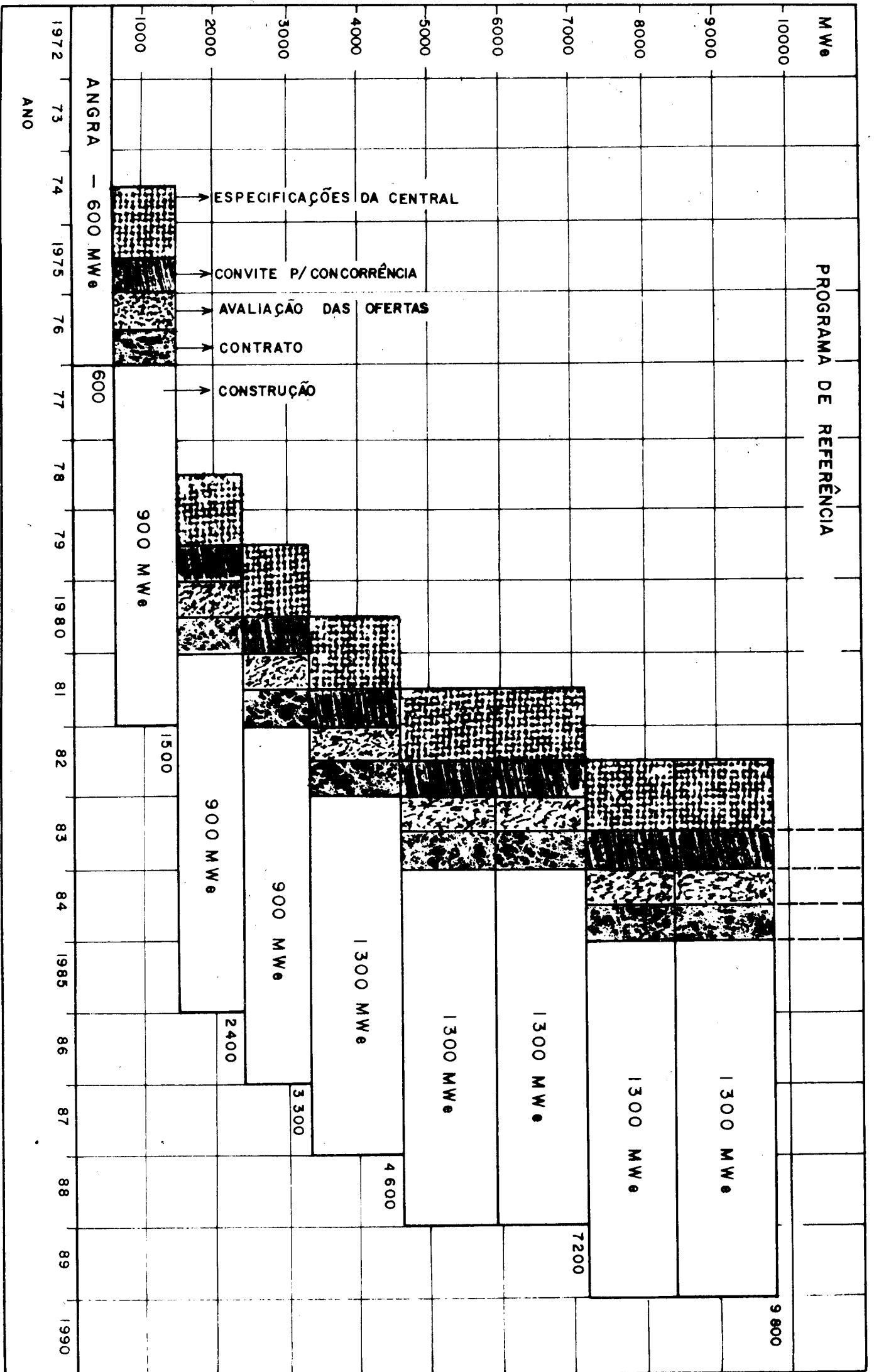


FIGURA.3.2

4. TECNOLOGIA DE REATORES

As atividades na área de tecnologia de reatores têm, como objetivo, promover no País a implantação de uma indústria de componentes de centrais nucleares e capacitar equipes para prestar assistência técnica às indústrias e companhias de eletricidade em áreas específicas, tais como projeto e cálculo de reatores, análises de ofertas, preparação de especificações e julgamento de concorrências de centrais e componentes, garantia e controle de qualidade, bem como na operação e manutenção de usinas nucleares. Tais atividades são de responsabilidade da CBTN, que as executa com a colaboração de seus institutos de pesquisa, IEN e IPR, e do IEA, através de convênio.

Visando ao seu desenvolvimento de forma sistemática e racional, foi realizado em 1973, no âmbito do convênio Brasil-Alemanha, um amplo estudo sobre a programação da indústria nuclear no País, a partir do qual foram traçadas as linhas de ação da CBTN neste campo, para os próximos anos.

Seis projetos integram as atividades na área de tecnologia de reatores, cujos desenvolvimentos em 1973 estão descritos a seguir.

4.1 - Tecnologia de Reatores a Água

A aquisição do know-how relativo ao cálculo e tecnologia dos reatores térmicos moderados a água leve e a água pesada é encargo do IPR, que durante 1973, conforme previsto, inaugurou e colocou em operação os seguintes instrumentos de pesquisa experimental:

- a) - CAPITU, montagem subcrítica com combustível de urânio natural e moderado a água pesada, de projeto e construção franco-brasileiros;
- b) - CIRCUITO TÉRMICO A ÁGUA - CT-1, circuito térmico fechado de 350kW, de projeto e construção nacionais, que simula o sistema de remoção de calor do núcleo de reatores refrigerados a água leve, como o reator PWR da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (Angra I).

4.2 - Análise de Reatores Rápidos

De encargo do IEN, este projeto tem como principais tarefas:

- a) - o projeto e a construção, em colaboração com o Comissariado de Energia Atômica da França, de uma montagem crítica térmico - rápida (COBRA), para o que, em 1973, foram realizados trabalhos de adaptação de códigos de computador necessários ao estudo do núcleo, bem como determinações experimentais de distribuições espectrais de neutrons rápidos (14 MeV) ao difundir-se na grafite e na parafina;
- b) - exploração de circuito térmico fechado a sódio, de 100 kW, inaugurado no final de 1972, para o qual foram projetados e executados diversos dispositivos visando aperfeiçoar sua operação, dando ênfase ao sistema de segurança, tendo em vista os perigos inerentes ao manuseio do sódio.

4.3 - Análise de Reatores a Alta Temperatura

O projeto está sendo desenvolvido no IEA, no âmbito do Convênio CBTN/IEA.

Em 1973, foi celebrado, entre a CBTN e a companhia americana General Atomic International, um convênio de colaboração em diversas áreas básicas de pesquisa, visando principalmente ao desenvolvimento do reator rápido refrigerado a gás (GCFR).

Os principais itens do programa conjunto CBTN/GA, são os seguintes:

- a) - construção e testes de um modelo reduzido do vaso do reator em concreto protendido (PCRVT), cujo pré-dimensionamento foi concluído, tendo sido iniciados os estudos referentes à sua análise estrutural e os trabalhos relativos à sua construção, incluindo o preparo de instalações e a promoção industrial;
- b) - pesquisas sobre transferência de calor em um circuito térmico a hélio, cujas especificações foram estabelecidas, e completada a análise preliminar das ofertas recebidas para seu fornecimento;
- c) - pesquisas (teóricas e experimentais) em física de reatores, que em 1973 incluíram o início de estudos referentes ao projeto e cálculo de uma

montagem crítica (reator de potência zero), com combustível de urânio enriquecido e tório, a ser construído no IEA;

- d) - pesquisas sobre materiais utilizados na indústria nuclear.

4.4 - Instrumentação e Controle

Para execução deste projeto foram estruturados, no âmbito da CBTN, os grupos de Manutenção (IEN), Projetos (IEN), Instrumentação e Controle de Reactores (IPR), cujas atividades incluem o projeto e a construção de pequenos equipamentos, o estudo de sistemas de instrumentação e controle de reatores a água leve pressurizada, do tipo do que será instalado em Angra dos Reis (RJ).

4.5 - Promoção Industrial

Tem por objetivo promover a participação crescente da indústria brasileira na produção de componentes de usinas nucleares.

A primeira fase do projeto, desenvolvida em 1973, consistiu na avaliação da capacidade atual e potencial da indústria brasileira para o fornecimento de componentes e construção de centrais a água leve.

A responsabilidade de sua execução, sob supervisão da CBTN, foi entregue à firma americana Bechtel Overseas Corporation, que se assessorou da firma nacional Montor S/A.

Por meio de visitas a um número significativo de fábricas (79), realizadas por equipes especializadas em Mecânica, Eletricidade, Instrumentação e Controle, Engenharia Civil Estrutural e Controle de Qualidade, foi investigada a potencialidade de imediata, a médio prazo (meados da década), e a longo prazo (fim da década), da indústria nacional para fabricação de cerca de 1.400 componentes que formam uma usina nuclear a água leve de tipo moderno, de cerca de 1.000 MWe de potência.

Os resultados da avaliação levaram à conclusão de possibilidades de contribuição nacional no equipamento de usinas nucleares, da ordem de:

- 51 a 54% - imediatamente;
- 61 a 64% - em meados da década (mediante esforço moderado de melhoria da situação atual);

- 66 a 70% - no final da década (mediante esforço decidido e intenso de implantação das melhorias indicadas no relatório da Bechtel Overseas Corporation).

Com base na experiência adquirida por seus técnicos que participaram do Projeto Promoção Industrial, a CBTN estruturou, no IPR, o Projeto Engenharia de Reatores, que visa à formação de equipes especializadas e da infraestrutura necessária para desenvolver competência quanto a:

- engenharia de projetos (engineering);
- procedimentos construtivos;
- procedimentos operacionais;
- comissionamento;
- procedimento de licenciamento de usinas nucleares.

Essa capacitação possibilitará à CBTN prestar assistência técnica e consultoria às companhias de eletricidade e à indústria privada em todas as etapas de especificação, construção, operação e manutenção de centrais nucleares.

4.6 - Garantia e Controle de Qualidade

Com assessoria técnica estrangeira, ressaltando a da missão de especialistas alemães, a CBTN estruturou o programa de desenvolvimento deste Projeto, que visa ao desenvolvimento das técnicas de Controle de Qualidade usadas na indústria nuclear e à formação de equipes competentes nesta área, para atender às necessidades da Companhia e dar assessoria à CNEN, às companhias de eletricidade e à indústria.

Durante 1973, foi também continuada a instalação do Laboratório de Testes de Componentes no IPR e iniciadas as atividades de estabelecimento de normas.

5. CICLO DO COMBUSTÍVEL

5.1 - Prospecção Mineral

Os trabalhos de prospecção mineral são, por lei, de responsabilidade da CNEN. A execução está a cargo da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), e o território nacional foi dividido administrativamente em 8 distritos, conforme a Figura 5.1.

Em 1973, foram executados 58.255m de sondagem e perfilagem, 125.068km de levantamento aerocintilométrico, 279.242km² de reconhecimento radiogeológico, verificação de 245 anomalias radioativas e abertura de 370m de galeria. As realizações do ano constam dos Quadros I e II e os resultados estão descritos, de forma resumidas, a seguir:

1. DISTRITO DO NORDESTE - Descobriram-se mineralizações no granito, justificando-se esperanças de que venha a ser descoberto depósito do tipo Rossing (sudoeste da África). Outro tipo de mineralização no contato Seridó-Caicó é muito semelhante a mineralizações relacionadas com jazidas no Canadá e na Austrália.
2. DISTRITO DE SALVADOR - Os projetos executados nesse Distrito, durante 1973, deram resultados pouco atraentes para prospecção de urânio.
3. DISTRITO DE BELO HORIZONTE - Os resultados obtidos com a sondagem no Quadrilátero Ferrífero mostraram a existência de depósitos de baixo teor, que não são, no presente, economicamente exploráveis. O reconhecimento geológico em outras áreas do Estado de Minas Gerais (Leste e Nordeste) indicou presença de granitos com alta radioatividade.
4. DISTRITO DE PONTA GROSSA - A sondagem na área de Figueira, Estado do Paraná permitiu a estimativa de uma reserva de 2.000 toneladas de U₃O₈ a um teor de 0,5%.
5. DISTRITO DE GOIÂNIA - A sondagem efetuada na área de Cavalcante mostrou resultados pouco interessantes para pesquisa de jazidas de urânio, apesar dos indícios de superfície.

6. DISTRITO DE POÇOS DE CALDAS - Foi realizado um estudo preliminar sobre a economicidade do depósito do Setor C-09, chegando-se à conclusão de que uma libra de U_3O_8 custaria aproximadamente onze (11) dólares.
7. DISTRITO DE PORTO ALEGRE - O Distrito foi criado em 1973. Durante o ano foi executado o projeto Camaquã de Gamamagnetometria que mostrou 4 áreas anômalas, no Estado do Rio Grande do Sul.
8. DISTRITO DE CAMPO GRANDE - O Distrito foi criado em 1973. A campanha de sondagem realizada na Fazenda Figueirinha, Município de Bonito, deu resultado negativo.

Por motivo de natureza administrativa, a sede do Distrito de Ponta Grossa foi transferida para São Paulo. (Figura 5.1).

5.2 - Atividades de Apoio

As amostras obtidas pelas equipes de campo foram analisadas em laboratórios da CBTN e da CPRM, segundo discriminação que se segue:

a) Mineralogia e petrografia	165	- análises
b) Química	1.080	- dosagens
c) Radiometria	1.195	- determinações

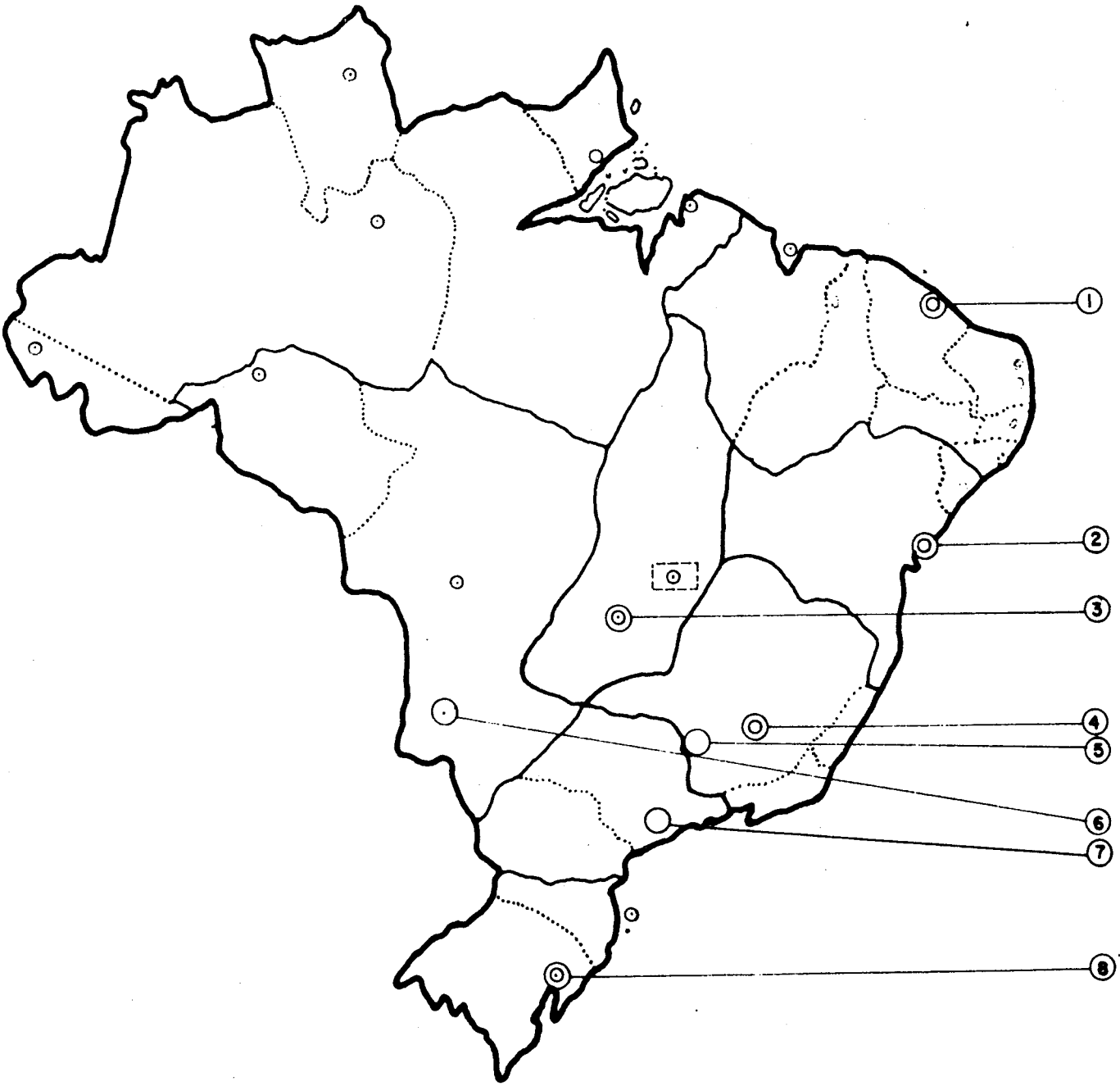
5.3 - Tratamento de Minérios e Separação de Produtos de Urânio e Tório

As atividades relativas ao tratamento de minérios foram transferidas à CBTN e desenvolvem-se principalmente em Poços de Caldas (MG) e São Paulo (SP).

A PROMON ENGENHARIA S.A. concluiu estudo de viabilidade da lavra do depósito de minério do setor C-09, em Poços de Caldas; como o resultado foi favorável, do ponto de vista econômico, a CBTN iniciou os trabalhos de implantação de uma usina piloto destinada à realização de ensaios visando à otimização do processo químico.

Estão planejadas para 1974 a escavação do poço, a abertura de galerias e a implantação de instalações auxiliares da mina; a usina piloto, ora em instalação, deverá entrar em operação no próximo exercício.

APA DE SITUAÇÃO GEOGRAFICA DOS DISTRITOS COM LIMITE DAS AREAS



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	DC G ^{da}	dezembro 1972
7	DISTRITO DE SAO PAULO	DSP	dezembro 1973
8	DISTRITO DE PORTO ALEGRE	DPA	dezembro 1972

FIGURA. 5.1

No laboratório de desenvolvimento de produtos da Usina Santo Amaro (USAM) da CBTN, em São Paulo, foram executados vários trabalhos sobre o desenvolvimento de processos químicos para separação de elementos de interesse para a indústria nuclear:

- extração por solventes do tório contido no concentrado;
- separação e purificação de terras raras por extração por solvente e por troca iônica;
- ensaios com minérios do setor C-09 e de Currais Novos (RN);
- preparação do fluoreto de lítio dopado;
- eliminação do ferro da zirconita, purificação do ítrio por troca iônica e utilização da escória ferro-nióbio;
- tratamento físico de concentrados de monazita, ilmenita e zirconita.

A Usina de Barra de Itabapoana, no Estado do Rio, teve sua produção de monazita aumentada, a fim de possibilitar o aumento em 30% na produção de terras raras da USAM.

5.4 - Desenvolvimento da Tecnologia de Combustível

A CBTN foi criada com o objetivo de promover a implantação no País das diversas etapas do ciclo do combustível nuclear. Várias dessas etapas acham-se em desenvolvimento em escala piloto ou de laboratório, dependendo, naturalmente, da complexidade de cada fase e da prioridade estabelecida pela CNEN.

Acham-se em execução cinco projetos, cujo desenvolvimento é descrito em seguida.

5.4.1 - Projeto Elemento Combustível

Estudos econômicos realizados na CBTN e na CNEN indicaram ser a fabricação dos elementos combustíveis a primeira etapa do ciclo do combustível a ser implantada no País, devido à viabilidade econômica de construção de pequenas unidades industriais (pouca sensibilidade à economia de escala).

Estima-se que uma fábrica de 100 a 250 t/a poderá ser implantada nos primeiros anos da próxima década (até 1982).

Em consequência, devido ao tempo necessário à maturação do Projeto, deu-se prioridade máxima à organização e treinamento da equipe necessária à condução do problema. Organizou-se formalmente no início do ano, o Projeto Elemento Combustível (PEC), com 5 Grupos de trabalho aos quais foram atribuídas 25 tarefas básicas. Devido ao vulto das tarefas, foram elas divididas entre três Institutos: os dois Institutos da CBTN e o IEA de São Paulo.

No decorrer do ano, um grande esforço de organização e planejamento foi realizado, contando inclusive com intensa colaboração de especialistas internacionais do mais alto nível, da Alemanha (KWU, RBG e Julich), Suécia (A.B. Atomenergi), Dinamarca (Risø) e Inglaterra (BNFL). Como resultado, foi elaborado o programa de trabalho de referência, até a data de entrada em operação da fábrica. A tarefa técnica mais relevante, realizada durante o ano, foi a elaboração de um projeto de referência do elemento combustível, que servirá de base para o trabalho subsequente.

As principais realizações do ano foram as seguintes:

Coordenação do Projeto (CBTN)

Na área programática, foi elaborado programa de trabalho plurianual.

Na área técnica, programaram-se as atividades de irradiações no exterior, mantendo-se conversações iniciais com o Projeto Internacional de Halden, localizado na Noruega, o Centro de Studsvik (Suécia) e o Centro de Julich (Alemanha). Como primeiro passo concreto do programa de irradiação de amostras, iniciou-se a compra de UO_2 enriquecido.

Grupo de Projeto, Testes e Avaliações (IPR, IEN e IEA)

Como preparação à tarefa prioritária de irradiações no exterior, foram compilados e adaptados códigos para projeto de irradiações e análise de desempenho de combustível, bem como elaborado o projeto preliminar da primeira experiência (Studsvik).

Preparou-se o projeto de referência do elemento combustível, incluindo desenhos e especificações (preliminares) de materiais, fabricação de produtos e do controle de qualidade.

Grupo de Fabricação de Pastilhas (IEA - São Paulo)

Teve início a preparação de manuais de fabricação e controle de qualidade de pós e pastilhas de UO_2 enriquecido e inaugurada em 12/09/73 a Usina Piloto de Cerâmica Nuclear, destinada à sinterização das referidas pastilhas.

Grupo de Fabricação de Varetas (IPR)

Foram adquiridos os tubos de Zircaloy de que são fabricadas as varetas, bem como equipamento de usinagem e solda destas varetas.

Foram especificados, e estão em processo de aquisição, equipamentos para controle de qualidade. Em preparação, os manuais correspondentes.

Grupo de Componentes Estruturais e Montagem (IEN)

Foram adquiridos os materiais especiais (aços e inconel) necessários à manufatura dos componentes estruturais, tendo-se completado a aquisição do equipamento de fabricação e controle correspondente.

Os respectivos manuais encontram-se em fase de preparação.

Grupo de Projeto da Fábrica de Referência (IEN)

Iniciou-se o estudo preliminar dos processos a serem implantados na fábrica.

5.4.2.- Projeto Hexafluoreto de Urânio

A razão da implantação desta etapa do ciclo consiste no fato de ser o urânio enviado às usinas de enriquecimento sob a forma de hexafluoreto de urânio (UF_6). Conseqüentemente, a sua implantação no País assume importância, sobretudo tendo em vista o grande interesse no desenvolvimento no País de uma capacidade de enriquecimento de urânio. A possibilidade de de implantação dessa capacidade aumentou com a recente comprovação tecnológica do processo de ultracentrifugação.

Em conseqüência, medidas foram tomadas no sentido de, em prazo adequado, formar uma equipe competente para conduzir as decisões sob o ponto de vista técnico.

O Projeto UF₆ está sendo conduzido pelo IEN. Numa primeira etapa, tem-se como objetivo produzir, em escala de laboratório, UF₆ pelo processo do leito fluidizado.

Foi construído um laboratório de fluido-dinâmica onde foram estudadas as características da fluidização de misturas de pó UO₂ - Al₂O₃. Foi construída no IEA, em edifício com área de 3 mil metros quadrados, a usina piloto de Tetrafluoreto de Urânio, com a capacidade de produzir 5 kg de UF₄ por hora.

5.4.3 - Projeto Reprocessamento

O combustível, após a sua utilização no reator, possui ainda um valor econômico, havendo interesse em reprocessá-lo, a fim de extrair o material físsil nele ainda contido, a saber: U-235 e Plutônio.

A implantação desta fase do ciclo exige um mercado considerável, diante da forte economia de escala do processo. Assim, em termos econômicos, só se pode conceber uma usina de reprocessamento no País na segunda metade da década de 80. Entretanto, devido a possíveis dificuldades envolvidas na remessa de combustível irradiado para o exterior, poder-se-á tornar necessário antecipar a implantação desta indústria. A CBTN, após análise do problema, conduzida inclusive com visitas ao exterior, e contando com especialistas no assunto (Alemanha), decidiu-se, então, pela implantação, desde já, de um "Projeto Reprocessamento", tendo por finalidade a formação de grupos competentes.

O Projeto foi implantado no IEN. Para equacionar corretamente as linhas mestras do Projeto, a CBTN contou com assessoria estrangeira.

Dela resultou a organização do Projeto em dois grupos:

- a. Química nuclear (já estruturado e parcialmente equipado) com a finalidade de dominar as técnicas de análise do combustível irradiado e de suporte técnico aos processos químicos envolvidos.

Durante este ano, foram selecionados e encomendados equipamentos e projetados as caixas de luvas e os sistemas de ventilação e exaustão dos laboratórios quentes, destinados a manipular Plutônio.

b. Tecnologia tem por objetivo desenvolver as técnicas de engenharia de processos e a execução do projeto e construção de uma usina-piloto, a fim de criar as competências indispensáveis à construção da futura usina de reprocessamento.

No corrente exercício, iniciou-se a estruturação dos grupos necessários, estando previsto para 1974 o treinamento do pessoal, possivelmente na Alemanha.

5.4.4 - Projeto Tratamento de Rejeitos

As instalações nucleares produzem rejeitos radioativos de longa duração que devem ser estocados de forma definitiva em lugar adequado do ponto de vista de proteção do público. Este problema vai se colocar, no Brasil, a partir do início do funcionamento da Usina Nuclear de Angra, previsto para 1977.

Em consequência, a CBTN estruturou, com prioridade, o Projeto Tratamento de Rejeitos, sediado no IPR, que tem por objetivo equacionar o problema e criar um grupo competente em manipulação, tratamento e disposição de rejeitos radioativos.

No decorrer do ano, foi estruturado o grupo e definido o seu programa; nesta tarefa, contou-se com assessoria estrangeira (Alemanha).

O objetivo principal é a definição imediata do local apropriado para a estocagem de rejeitos e o projeto e construção de uma pequena instalação-piloto para o tratamento e solidificação de rejeitos líquidos.

5.4.5 - Projeto Enriquecimento

Esta etapa do ciclo de combustível é a de mais difícil realização, já que a economia de escala das instalações industriais é extremamente elevada, e a tecnologia envolvida é complexa e de difícil acesso. Entretanto, estudos realizados na CNEN e na CBTN indicaram a viabilidade econômica de sua implantação no País nas décadas de 80 ou 90, levando portanto a CBTN à decisão de criar um grupo com o fito de assimilar os problemas básicos e conduzir o problema no momento adequado.

Assim, no decorrer do ano, foram mantidos ativos contatos internacionais com a finalidade de assegurar a

cesso a laboratórios estrangeiros para fins de treinamentos das equipes.

Neste contexto, foram tomadas providências no sentido de filiação da CBTN à "Association for Centrifuge Enrichment" (AEC), associação formada pelo grupo de três países, a saber, Inglaterra, Holanda e Alemanha, com o intuito de comercializar o processo das ultracentrífugas o qual já está comprovado do ponto de vista técnico e apresenta as melhores perspectivas para o caso brasileiro, devido à possibilidade de se introduzir, industrialmente, unidades de porte relativamente pequeno.

Entendimentos com a Comissão de Energia Nuclear Italiana (CNEN) e o Comissariado de Energia Atômica Francês (CEA) levaram à elaboração de programas de treinamento nos seus laboratórios.

A necessidade de acompanhamento do programa internacional na área do enriquecimento, de vital importância para a correta tomada de decisões, levou à contratação de um estudo em profundidade, realizado pela NUS Corporation dos EUA, sobre a situação do enriquecimento no mundo.

QUADRO II

SITUAÇÃO GERAL DOS TRABALHOS DE PROSPECÇÃO EM 1973

DISTRITOS (Estados)	LOCALIZAÇÃO	NATUREZA DO TRABALHO	UNIDADE	PROGRAMADO	EXECUTADO
NORDESTE (MA, PI, CE, RN, PB, AL)	BOBÓREMA (PE) OROS (CE) SERIDÓ (RN)	REC. RADIOGEOLOGICO	km ²	30.000	30.000
		REC. RADIOGEOLOGICO	km ²	48.000	48.000
		LEV. AEROGEOFÍSICO	km	26.000	28.829
SALVADOR (BA, SE)	VITÓRIA DA CONQUISTA (BA) BARRA (BA)	REC. RADIOGEOLOGICO	km ²	54.000	54.000
		REC. RADIOGEOLOGICO	km ²	30.000	30.000
GOIÂNIA (GO)	CAVALCANTE, SUDESTE GOIÁS ALTO GARÇAS SERRA DA MESA	SONDAGEM-PERFILAGEM	m ²	10.000	9.200
		REC. RADIOGEOLOGICO	km ²	24.000	24.000
		VERIFICAÇÃO DE ANOMALIAS	anomalia	162	162
		LEV. AEROGEOFÍSICO	km	49.700	47.976
BELO HORIZONTE (MG)	QUADRILÁTERO FER- RÍFERO QUADRILÁTERO FER- RÍFERO PONTE NOVA	SONDAGEM-PERFILAGEM	m	25.000	17.130
		LEV. AEROGEOFÍSICO	km ²	11.500	11.500
		REC. RADIOGEOLOGICO	km	50.000	50.000
POÇOS DE CALDAS (MG)	POÇOS DE CALDAS	POÇO	m	86	53
		GALERIA DE PESQUISA	m	390	370
CAMPO GRANDE (MT, RO)	SUDESTE DE MATO GROSSO	SONDAGEM-PERFILAGEM	m	6.000	1.000
		REC. RADIOGEOLOGICO	km ²	42.000	43.242

QUADRO I

SITUAÇÃO GERAL DOS TRABALHOS DE PROSPECÇÃO EM 1973

FASE	UNIDADE	DISTRITO DE PROSPECÇÃO										TOTAIS
		NORDES TE	SALVA DOR	GOIÂNIA	B. HORI ZONTE	POÇOS DE CALDAS	CAMPO GRANDE	PONTA GROSSA	PORTO ALEGRE			
Reconhecimento Radiogeológico	km ²	78.000	84.000	24.000	50.000	-	43.242	-	-	-	279.242	
Levantamento Aerogeofísico	km	28.829	-	47.976	11.500	-	-	-	36.763	-	125.068	
Sondagem - Perfilagem	m	-	-	9.200	17.130	1.000	-	30.925	-	-	58.255	
Galeria de Pesquisa *	m	-	-	-	-	370	-	-	-	-	370	
Verificação de Anomalias	-	-	-	162	-	-	-	29	54	-	245	

CONTINUAÇÃO DO QUADRO II

PONTA GROSSA (SP, PR, SC)	CARAMBEÍ (PR)	SONDAGEM-PERFILAGEM	m	2.000	2.000
	CURIUVA (PR)	SONDAGEM-PERFILAGEM	m	5.000	5.000
	SAPOEMA (PR)	SONDAGEM-PERFILAGEM	m	5.000	-
	FIGUEIRA (PR)	SONDAGEM-PERFILAGEM	m	15.000	15.844
	TELÊMACO BORBA (PR)	SONDAGEM-PERFILAGEM	m	8.000	8.081
	PONTA GROSSA (PR)	VERIFICAÇÃO DE ANOMALIAS	anomalia	18	29
PORTO ALEGRE (SC, RS)	LAGES-CRICÍUMA (SC)	VERIFICAÇÃO DE ANOMALIAS	anomalia	34	54
	CAMAQUÃ (SC)	LEV. AEROGEOFÍSICO	km	36.720	36.763

6. RADIOISÓTOPOS

Os objetivos básicos do projeto são a produção, importação e distribuição de radioisótopos, radiofarmacos (produtos com moléculas marcadas) e fontes radioativas, bem como a assimilação de técnicas baseadas em sua utilização, desenvolvidas em outros países, a adaptação destas às condições nacionais e o desenvolvimento de técnicas originais, visando ao emprego em problemas de pesquisa e de produção nos diversos campos, cujas soluções sejam difíceis e/ou onerosas quando baseadas nas técnicas convencionais.

6.1 - Produção e Importação de Material Radioativo

Os radioisótopos, radiofarmacos (produtos com moléculas marcadas) e fontes radioativas são produzidos, basicamente, no reator IEA-R1 de 5MW(t).

A produção de radioisótopos e sua distribuição interna e a países vizinhos em 1973, bem como a produção de radiofarmacos e a de fontes radioativas, encontram-se discriminados, respectivamente, nos quadros I, II, III. A importação de radioisótopos não produzidos no País, com produção nacional insuficiente, encontra-se discriminada, por campo de aplicação, no quadro IV.

6.2 - Aplicações em Agricultura

A - CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA

As atividades relativas a aplicações de radioisótopos na agricultura, desenvolvem-se principalmente no Centro de Energia Nuclear na Agricultura, CENA, anexo à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, em Piracicaba, segundo as linhas do planejamento geral traçadas pela CNEN, que as subvenciona.

QUADRO I
PRODUÇÃO DE RADIOISÓTOPOS

Radioisótopos	Produzidos mCi	Distribuídos mCi	Nº de partidas	
			Brasil	Exterior
I-131	84.247	65.572	2.954	44
P-32	3.837	1.695	120	3
Cr-51 (cromato)	1.400	210	88	3
Cr-51 (cloreto)	-	675	55	-
Au-198 col. (300 Å)	23.648	5.714	776	9
Au-198 col. (50 Å)	45.250	2.583	412	-
K-42	56	9	8	-
Br-82	2.476	1.524	3	-
S-35	233	22	3	-
Na-24	109	20	18	-
Zn-65	9	6	6	-

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 produzida 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	1.844
Rosa-Bengala	398
Soro Albumina Humana	829
Hipurán	892
Trioleína	33
Ácido Oleico	96
Bromosulfaleína	11
Lipiodol	98
Telepaque	5
Fibrinogênio	5
Microesfera	15
Disofen	30
PRODUTOS MARCADOS COM ^{51}Cr	
EDTA	89
Soro Albumina Humana	15

QUADRO III
PRODUÇÃO DE FONTES RADIOATIVAS

FONTE (RADIOISÓTOPOS)	Nº DE FONTES	ATIVIDADE (Curie-Ci)
Ir-192	107	693,5
Co-60	1	2,0
Tm-170	1	0,7
TOTAL	109	696,2

QUADRO IV
IMPORTAÇÃO DE RADIOISÓTOPOS (atividade em mCi)

CAMPO DE APLICAÇÃO RADIOISÓTOPOS	MEDICINA	INDÚSTRIA	PESQUISA	TOTAL
Am-241		7.685	6	7.691
Ir- 192		4.910.020	20.000.000	24.910.020
Co- 60	14.413.220	5.080.015	10	19.493.245
Tc- 99	34.970	1.500	200	36.670
Kr- 85	0,01	1.230	45	1.275
Sr- 90	1.582	36	0,1	1.618
Cs- 137	2.337	1.200	200	3.737
C- 14	363		2.833	3.196
H - 3	258		168	426
Co - 57	100		81	181
Hg-203	134		34	168
I - 125	3.906		846	4.752
Cr-51	219			219
Ir- 131	1.638			1.638
Au-198	100			100
I - 131	195			195
Diversos	248	265	91	604
TOTAL	14.459.270	10.001.951	20.004.514	44.465.735

Durante 1973 tiveram grande desenvolvimento os trabalhos relacionados ao projeto Feijão, integrante do projeto BRA-71/556 "Desenvolvimento da Produção Agrícola Através da Aplicação de Técnicas Nucleares", parcialmente financiado pela Organização das Nações Unidas, iniciado em 1972, e que passou a integrar o "Projeto Nacional do Feijão", que visa à ampliação da produção dessa leguminosa de maior importância na dieta nacional.

Inclui, o "Projeto Feijão", pesquisas visando a seleção e obtenção de novas variedades, bem como outras que objetivam à solução de problemas de fertilidade, biologia, entomologia, doenças e microclima.

Integrados no "Projeto Hidrologia", tiveram prosseguimento os estudos hidrológicos da bacia Amazônica e do Nordeste Brasileiro.

As pesquisas sobre nutrição e imunologia animal, que integram o "Projeto Ciências Animais", desenvolveram-se gradativamente, o devido à falta de pessoal especializado.

Foram assinados quatro Acordos de Pesquisa com a Agência Internacional de Energia Atômica, AIEA, visando ao estudo de eficiência de fertilizantes no feijão, estudo de regime solo-água, melhoramento de proteína de sementes e salinização de águas subterrâneas no Nordeste Brasileiro.

Foi assinado, com a COPERSUCAR, um convênio amplo sobre pesquisa em cana de açúcar a ser iniciado em 1974.

O laboratório de enriquecimento de nitrogênio ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$) conseguiu em 1973, um enriquecimento de 85%. Tiveram início estudos visando ao enriquecimento de oxigênio ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$).

B - DEPARTAMENTO DE PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA CNEN

O Departamento de Pesquisa Científica e Tecnológica (DPCT) concedeu, em 1973, subvenções para pesquisa sobre aplicações de radioisótopos na Agricultura, às seguintes entidades:

- Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia, para medidas de frações orgânicas nos solos;
- Instituto Biológico da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, para estudo de problemas de resíduos

de pesticidas.

6.3 - Aplicações na Medicina e Biologia

A CNEN prestou colaboração a várias entidades no País, através do fornecimento de radioisótopos e fontes para pesquisas biológicas e para terapêutica.

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

O IEA desenvolveu intensa atividade no campo da radiobiologia, destacando-se as pesquisas sobre os seguintes tópicos:

- crotoxina e crotomina, toxinas encontradas no veneno da Crotalus, visando ao conhecimento de seu mecanismo de interação e aplicação de técnicas imunológicas;
- efeitos biológicos das radiações em Sciarídeos;
- polipeptídeos vasoativos;
- cinética da fermentação de hidrocarbonetos;
- incorporação de amino-ácidos marcados nos tecidos de reações com grupos específicos;
- frações constituintes do veneno de Bothrops - jararacus sú.

O IEA instalou o "Grupo de Aplicações de Radioisótopos na Biologia e Medicina" para cuja atuação celebrou convênios com a Santa Casa de São Paulo e de Santo Amaro e com o Departamento de Radiologia da Faculdade de Medicina da USP.

B - INSTITUTO DE BIOFÍSICA DA UFRJ

O IB da UFRJ, em convênio com a CNEN, desenvolveu pesquisas sobre:

- efeitos biológicos das radiações, incluindo estudo das aberrações cromossômicas em populações irradiadas, especificamente o pessoal de indústrias que processam tório e urânio, e os habitantes das regiões de alta radioatividade em Guarapari, (ES), onde se encontram as principais reservas de areias monazíticas do País;

- fatores que modificam a radiosensibilidade, incluindo es tudo da síntese de ribossomas em células irradiadas, da ação fotodinâmica e da desintegração do fósforo-32 em bactérias e fagos.

C - DEPARTAMENTO DE PESQUISA CIENTÍFICA e TECNOLÓGICA DA CNEN

Através de seu Departamento de Pesquisa Científica e Tecnológica (DPCT), a CNEN prestou, em 1973, auxílio para pes quisas sobre aplicação de radioisótopos em medicina e biologia às seguintes instituições:

- Instituto Nacional do Câncer, para estudos sobre diag nósticos precoce do câncer no pulmão e do câncer ós seo;
- Instituto de Biofísica da UFRJ, para estudos sobre pro teínas sintetizadas pelos módulos tireoideanos, sobre imunologia linfocitária e sobre regulação da atividade gênica;
- Faculdade de Ciências Médicas da UEG, para estudos sobre esplenoportografia isotópica na hipertensão por tal provocada pela esquistossomose mansônica;
- Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Piauí, para instalação de laboratório de medicina nucle ar;
- Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, para estudo de entomologia;
- Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Mi nas Gerais, para pesquisa sobre hormônio luteizante em animais;
- Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, para estudo da doença de Chagas (medicina tropical) e estudo do PBI em ratos, correlação do zinco com insulina do pan creas;
- Instituto Estadual de Hematologia Artur de Siqueira Ca valcanti, para trabalhos hematológicos;
- Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Espí rito Santo, para estudos de medicina nuclear.

6.4 - Aplicações na Engenharia e na Indústria

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

No campo de aplicações de radioisótopos na Engenharia, o IEA realizou trabalhos nas áreas de sedimentologia e hidrologia, destacando-se os estudos oceanográficos para o lançamento submarino de esgotos em Santos e São Vicente, no litoral de São Paulo.

No campo de aplicações na Indústria, o IEA deu prosseguimento ao trabalho de assessoramento às indústrias paulistas, principalmente em trabalhos de controle de produção e de qualidade de materiais e soldas.

B - INSTITUTOS DA COMPANHIA BRASILEIRA DE TECNOLOGIA NUCLEAR

No campo de aplicações de radioisótopos na engenharia, as atividades do IPR incluíram estudos sedimentológicos com traçadores radioativos na barra do rio Grande (RS), no rio Ivaí (PR), em colaboração com o Departamento Nacional de Portos e Vias Navegáveis (DNPVN). O IEN realizou medidas de tempo de trânsito em pequenas bacias (bacia do rio Trapicheiro, GB) e determinação da influência das marés em função da distância dos poços ao litoral, na baixada de Jacarepaguá (GB).

No campo de aplicações de radioisótopos na indústria, o IPR executou medidas de desgastes em alto fornos (Companhias ACESITA e Ferro Brasileiro) utilizando Cobalto-60 e estudos para localização de obstrução em oleoduto da PETROBRÁS, em Salvador (BA) utilizando traçadores radioativos.

O IEN efetuou medidas de vazão com traçadores radioativos no sistema de refrigeração da Refinaria Duque de Caxias (RJ) e inspeção, por meio de gamagrafia, em 73 turbinas de aeronaves da VARIG.

C - DEPARTAMENTO DE PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

O DPCT concedeu auxílio financeiro às seguintes entidades:

- Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, para estudo de correntes do rio Guaíba (RS);

- Instituto de Física da Universidade Federal do Ceará, para estudos de hidrologia;
- Instituto de Física e Química da Universidade de São Carlos, para trabalhos de geocronologia de águas subterrâneas e sedimentos.

6.5 - Irradiação de Alimentos

Obedecendo a um plano de pesquisas coordenado pela CNEN, o Programa de Irradiação de Alimentos visa fundamentalmente à determinação de métodos de ampliação da vida média de produtos alimentares produzidos no País, facilitando, assim, sua exportação e distribuição interna.

Inclui trabalho de diversos laboratórios de órgãos federais e estaduais da Guanabara, subvencionados geralmente pela CNEN, cujas atividades em 1973 estão discriminadas a seguir:

- Laboratório Bromatológico Francisco de Albuquerque, do Instituto Estadual de Saúde Pública do Estado da Guanabara, realizou pesquisas sobre embalagens plásticas para acondicionamento de pescados, água de ração de abandono e estocagem de batatas irradiadas;
- Escola de Veterinária do Exército - efetuou estudos histopatológicos de dominante letal, de entorobactérias e de sensibilidade do tecido germinativo de camundongos alimentados com ração irradiada;
- Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar - desenvolveu estudos sobre efeitos das radiações no arroz e no trigo;
- Instituto de Nutrição Annes Dias - Realizou estudos sobre reidratação, cocção e conservação de feijão preto irradiado e não irradiado;
- Grupo de Preservação e Irradiação da CNEN - instalado no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF) - deu continuidade aos estudos sobre efeitos da radiação e dose ótima de conservação de cebolas, frutas, massas, biscoitos e laranjas de 5 variedades.

Um dos objetivos mais importantes alcançado pelo Programa de Irradiação de Alimentos foi a assinatura, pelo Presidente da República, do Decreto nº 72.718, de 29.8.73 que regula, entre outros itens, a elaboração, distribuição, armazenagem e o transporte de alimentos irradiados no Brasil.

7. SEGURANÇA E RADIOPROTEÇÃO

A - DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO DO MATERIAL RADIOATIVO DA CNEN

Em 1973 foram estabelecidas, pela CNEN, as "Normas Básicas de Proteção Radiológica".

Visando fundamentalmente a assegurar que os usos pacíficos da Energia Nuclear no País se efetuem dentro dessas Normas, o DFMR vem desenvolvendo junto às entidades que produzem, utilizam e comercializam radioisótopos e equipamentos emissores de radiações, quatro programas distintos de trabalho:

- 1 - programa de cadastramento (registro e licenciamento);
- 2 - programa de inspeções;
- 3 - programa de controle;
- 4 - programa de salvaguardas.

Dentro dessa sistemática de trabalho, em 1973, foram expedidos 124 registros e licenças, elevando para 428 o número de entidades cadastradas, cujas distribuições, segundo o campo de atividade e a localização geográfica, estão descritas no quadro I e nas figuras 7.1 e 7.2.

Foram realizadas, nessas entidades, 517 inspeções e re-inspeções, cuja distribuição por natureza das entidades e conclusão relativa ao grau de controle e segurança destas, constam do quadro II e da figura 7.3.

Visando à descentralização do trabalho, o DFMR instalou dois escritórios regionais, um em São Paulo (SP) e outro em Niterói (RJ).

DISTRIBUIÇÃO DE USUARIOS DE RADIOISÓTOPOS

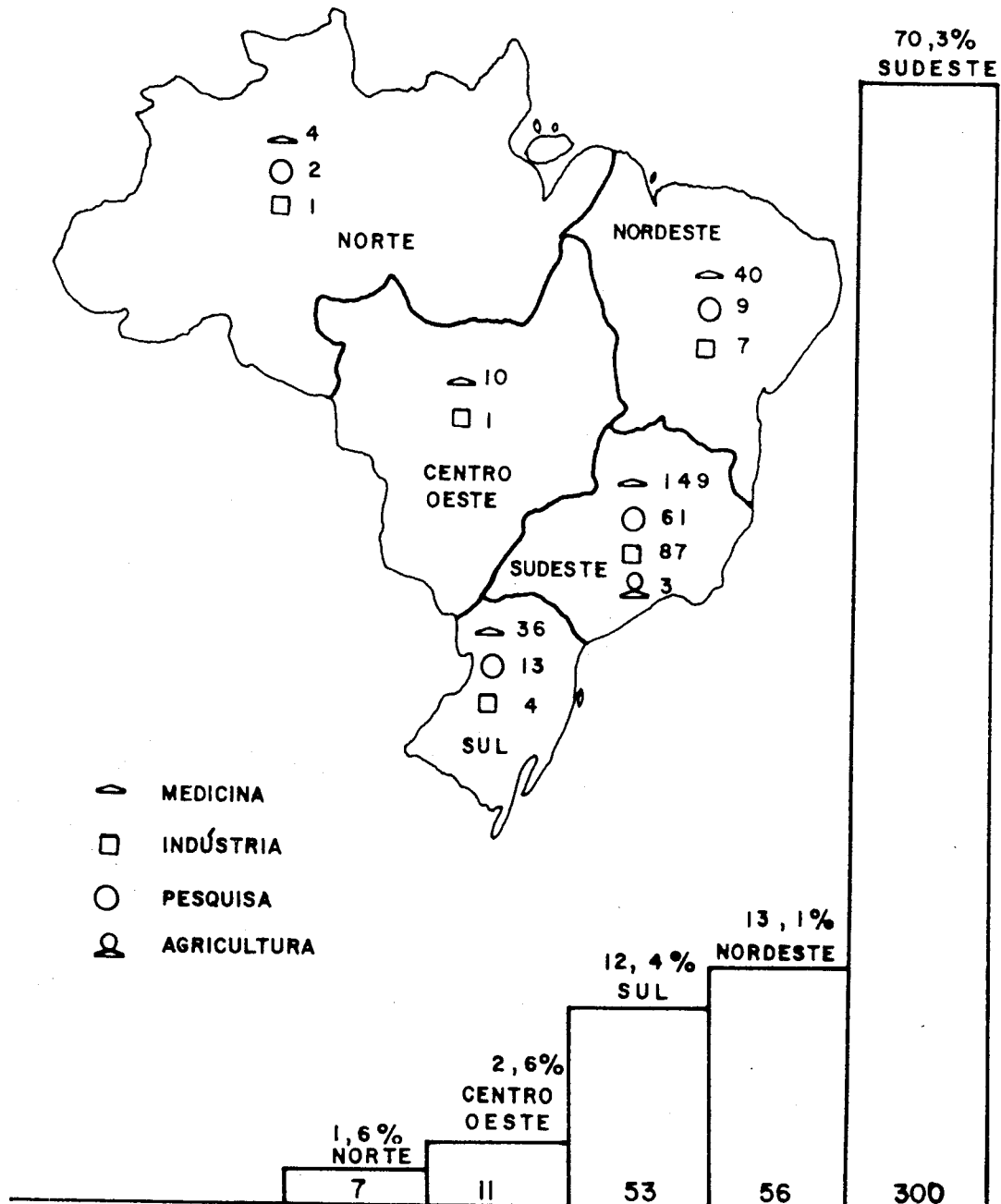


FIGURA. 7.1

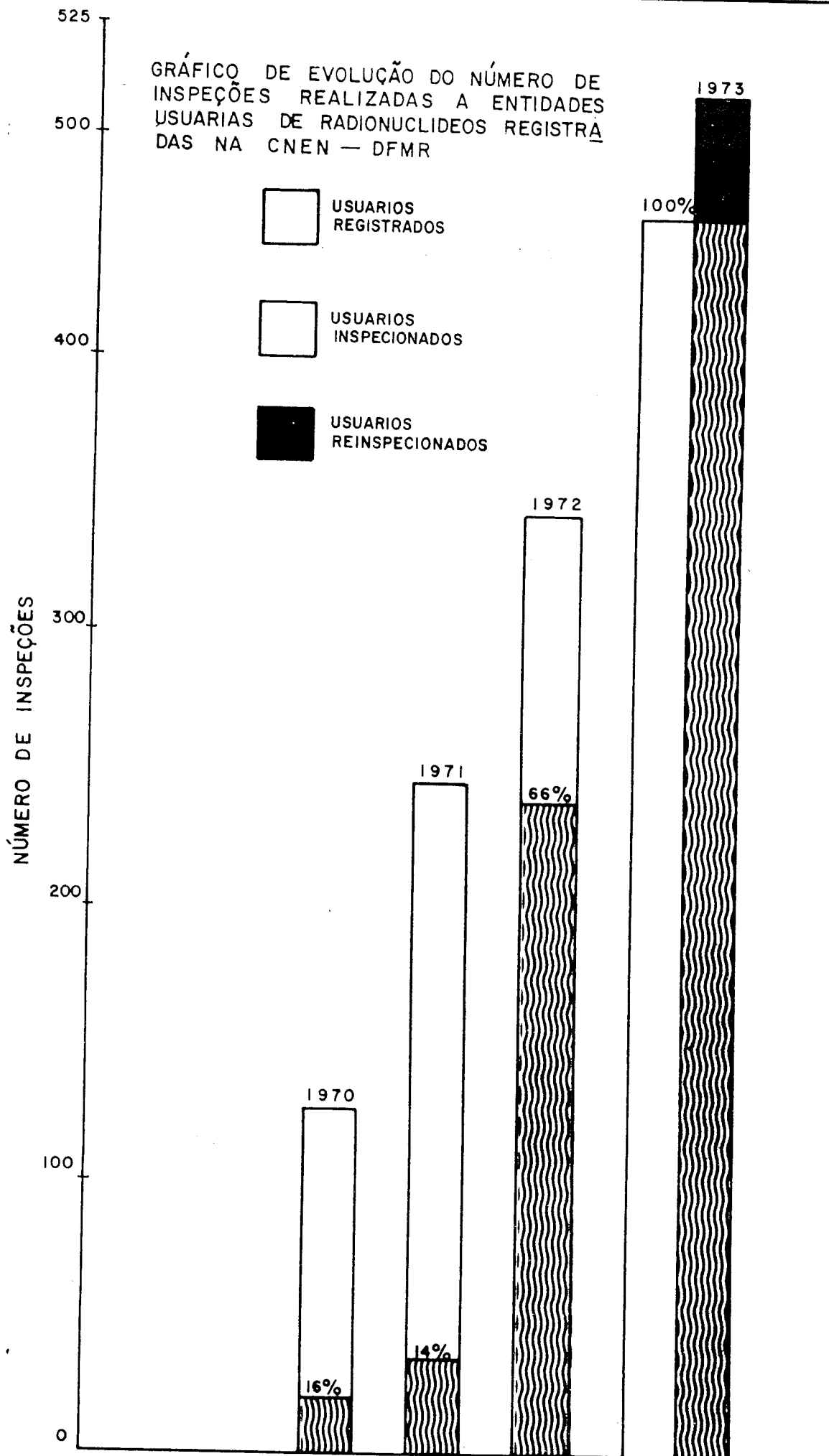


FIGURA. 7.2

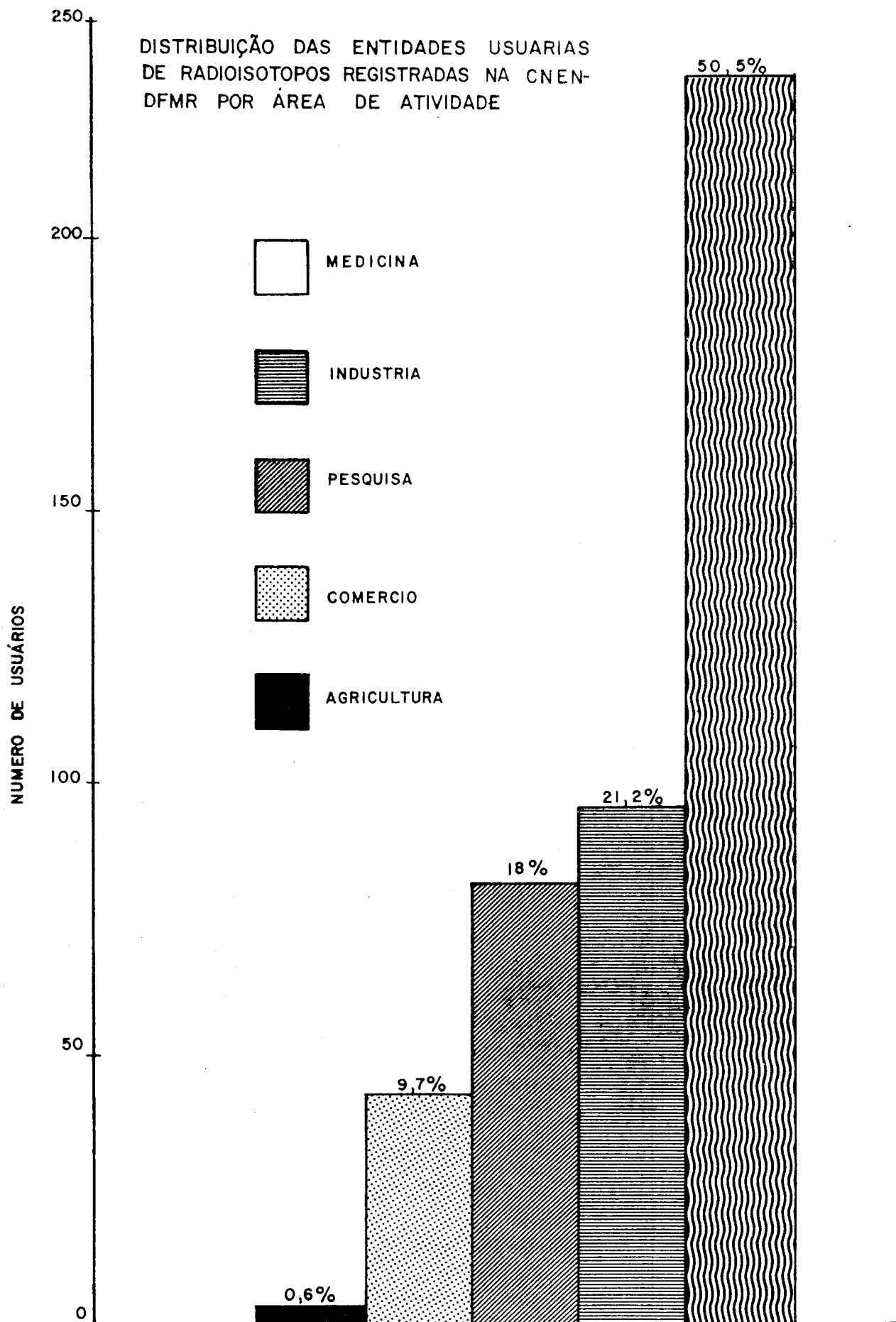


FIGURA. 7.3

QUADRO -I-

PROGRAMA DE CADASTRAMENTO

Entidades Utilizadoras de Radioisótopos Registradas no DFMR/CNEN

SETOR	REGISTROS ATÉ 1972	REGISTROS EFETUA- DOS EM 1973	TOTAL DE REGIS- TROS EM 1973	PERCENTAGEM DE CRESCIMENTO EM 1973
Medicina	169	70	239	41%
Indústria	74	26	100	35%
Pesquisa	65	20	85	31%
Agricultura	2	1	3	50%
TOTAL	310	117	427	39% (MÉDIA)

QUADRO - II-

PROGRAMA DE INSPEÇÃO

Distribuição das Entidades Registradas no DFMR/CNEN

SETOR APLICAÇÃO	TOTAL ENTIDA DES REGISTRA- DAS (1)	INSPEÇÕES (2)	REINSPE ÇÕES (2-1)	CLASSIF. ENTIDADES QUANTO AO GCS			
				A	B1	B2	C
Medicina	239	249	10	65	62	46	66
Indústria	100	133	33	38	15	6	41
Pesquisa	85	94	9	35	19	3	28
Agricultura	3	5	2	2	-	-	1
TOTAL	427	481	54	140	96	55	136

- A - Boas condições de proteção radiológica
- B1 - Regulares condições de proteção radiológica
- B2 - Deficientes condições de proteção radiológica
- C - Em processo de avaliação

B - INSTITUTOS DA CBTN

No âmbito da CBTN, as atividades na área de Proteção Radiológica são desenvolvidas, quase totalmente, no Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), ex-Laboratório de Dosimetria (LD), cabendo aos Institutos a proteção de seu próprio pessoal e a segurança de suas operações.

X Em 1973, o ex-LD foi reconhecido pela Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) como laboratório de padronização secundária, obtendo, assim, posição de destaque internacional. Foi ele submetido a ampla reestruturação, ficando suas atividades divididas em três grandes áreas, conforme descrição a seguir:

1. Proteção do Pessoal

Foram fornecidos, mensalmente, 1655 filmes dosimétricos a 39 instituições hospitalares, 10 profissionais liberais e 6 indústrias.

Realizaram-se pesquisas sobre utilização de dosímetros termoluminescentes e sobre medida de distribuição de doses em volume de regiões do corpo humano.

2. Proteção na Medicina e Odontologia

Na área da radioterapia, foram projetados e produzidos "phantoms" de água para câmaras de ionização e dosímetros termoluminescente e realizadas 30 verificações "in loco" em vários pontos do País.

Visando à proteção e orientação do pessoal envolvido na utilização de raio-X para diagnóstico e odontologia, foi criado um "kit" adequado e utilizado em 57 verificações "in loco".

Foi dada ênfase à divulgação de material considerado de utilidade para a prática da medicina nuclear.

3. Proteção em Instalações Nucleares

Compreende trabalhos em:

a) proteção radiológica no ciclo de produção de urânio, visando ao desenvolvimento de métodos e rotinas que minimizem os riscos de exposições à radiação sem acarretar diminuição da produção.

b) estudos ambientais, tendo por meta o estudo de radiopolluentes ambientais provenientes tanto de exposições nucleares na atmosfera como de despejos radioativos de instalações nucleares.

Em 1973, teve início a instalação de laboratórios de radioquímica para altas e baixas atividades e de tratamento físico de amostras ambientais.

c) rejeito e descontaminação, cuja finalidade é o estudo e desenvolvimento de técnicas visando ao aproveitamento de alguns componentes de rejeitos radioativos, bem como seu processamento final, objetivando a armazenagem transitória ou definitiva.

As atividades em 1973 constituíram-se em construção e montagem de laboratórios, aquisição de equipamentos, bem como estudos de métodos de descontaminação e tratamento de rejeitos.

C - INSTITUTO DE BIOFÍSICA

O Instituto de Biofísica da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em convênio com a CNEN, vem desenvolvendo programa de trabalho na área de radioproteção e segurança de centros de instalações nucleares que, em 1973, incluiu:

- o levantamento radiométrico ambiental pré-operacional da Central Nuclear Almt. Álvaro Alberto;
- o controle e avaliação de problemas radiofísico - sanitários na usina de processamento da monazita da CBTN - (USAM);
- avaliação de problemas radiofísico-sanitários na fábrica de mantas de ThO_2 para lampiões de iluminação;
- controle da radiocontaminação ambiental no interior de casas da cidade de Guarapará, para identificação e quantificação de radio-contaminantes responsáveis pela frequência de certo tipo de aberração cromossômica detectada.

D - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

Para controle das doses recebidas pelo pessoal interno do IEA foram distribuídos e controlados 100 dosímetros de bolso semanalmente, 138 filmes dosimétricos - pulseira mensalmente e 325 dosímetros termoluminescentes trimestralmente, e realizadas 90 análises de urina do pessoal que manuseia o urânio, para verificação

da quantidade do metal incorporado.

O IEA realizou serviço de dosimetria pessoal para 923 usuários de radioisótopos de 62 instituições externas, tendo distribuído 614 filmes dosimétricos mensalmente, 115 bimestralmente e 55 trimestralmente.

O trabalho de segurança das instalações, entendendo-se por tal a atuação de um sistema de avaliação adequada que, além de avisar o aumento excessivo da radiação, indique qualquer diminuição gradativa ou não da segurança, foi efetuado rotineiramente nas instalações do IEA, e esporadicamente em outras instituições a pedido do cliente. Dentro do prédio do reator, a proteção de instalação é feita quase exclusivamente pelo controle da radiação gama.

Foi dada continuidade à determinação do estrôncio - 90 no "fall-out" dos terrenos do IEA.

8. SUPORTE TÉCNICO DAS PESQUISAS

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

Reator de Pesquisas IEA-R1 - Foram realizadas 222 operações à potência de 2 MW e 5 operações a baixas potências, num total de 227 operações.

A energia dissipada pelo reator foi de 3.671,64 MWh, tendo sido queimados 189,71 g de ^{235}U .

Foram irradiadas 10.698 amostras, das quais:

- 3.614 em irradiações permanentes (tempo de permanência no reator superior a 2 meses);
- 1.087 em irradiações rotineiras (tempo de permanência no reator inferior a 2 semanas);
- 5.726 em irradiações eventuais (tempo de permanência no reator de alguns segundos, minutos ou, no máximo, algumas horas, sob demanda esporádica);
- 271 em irradiações gama (permanência no reator posterior a seu desligamento, por tempo inferior a dezenas de horas).

Instrumentação e Controle - Foram concluídos 36 projetos, 21 levados à fase de conclusão e 13 postos em estudo.

Utilização de Computadores - O Centro de Processamento de Dados do IEA, que já dispunha de um computador IBM-1620, foi equipado em 1973 com um sistema IBM/370, modelo 155, formado de 2 unidades de memória de núcleos com 1.024.000 "bytes". Entrou em operação o sistema MEDLINE de recuperação de informações bibliográficas médicas, cujo banco de dados ocupa 500 x 106 "bytes" em 5 "disk pack" IBM 3330, que terá seu processamento remoto através de terminais localizados no Centro de São Paulo.

Foram levados à fase de testes finais os bancos de dados relativos à mecanização da biblioteca do IEA e à Recuperação de Informações Nucleares.

Acelerador de Partículas - O acelerador Van der Graaf, durante 1973, operou 96 horas com finalidades didáticas e de trabalhos de análises de ativação com neutrons de 14 MeV.

GRÁFICO DE FREQUÊNCIA ANUAL DE OPERAÇÕES REATOR IEA-RI

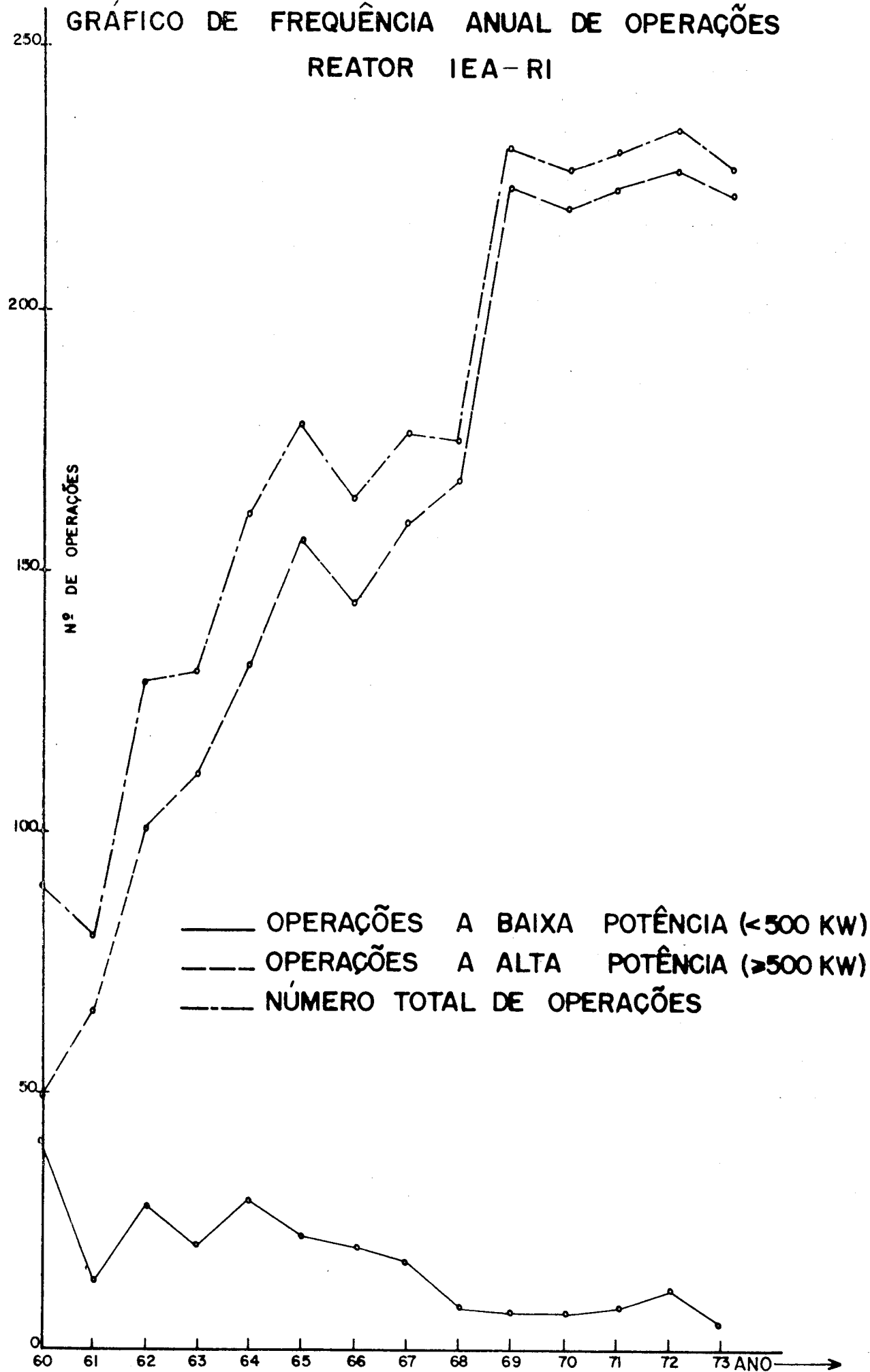


FIGURA 8.1

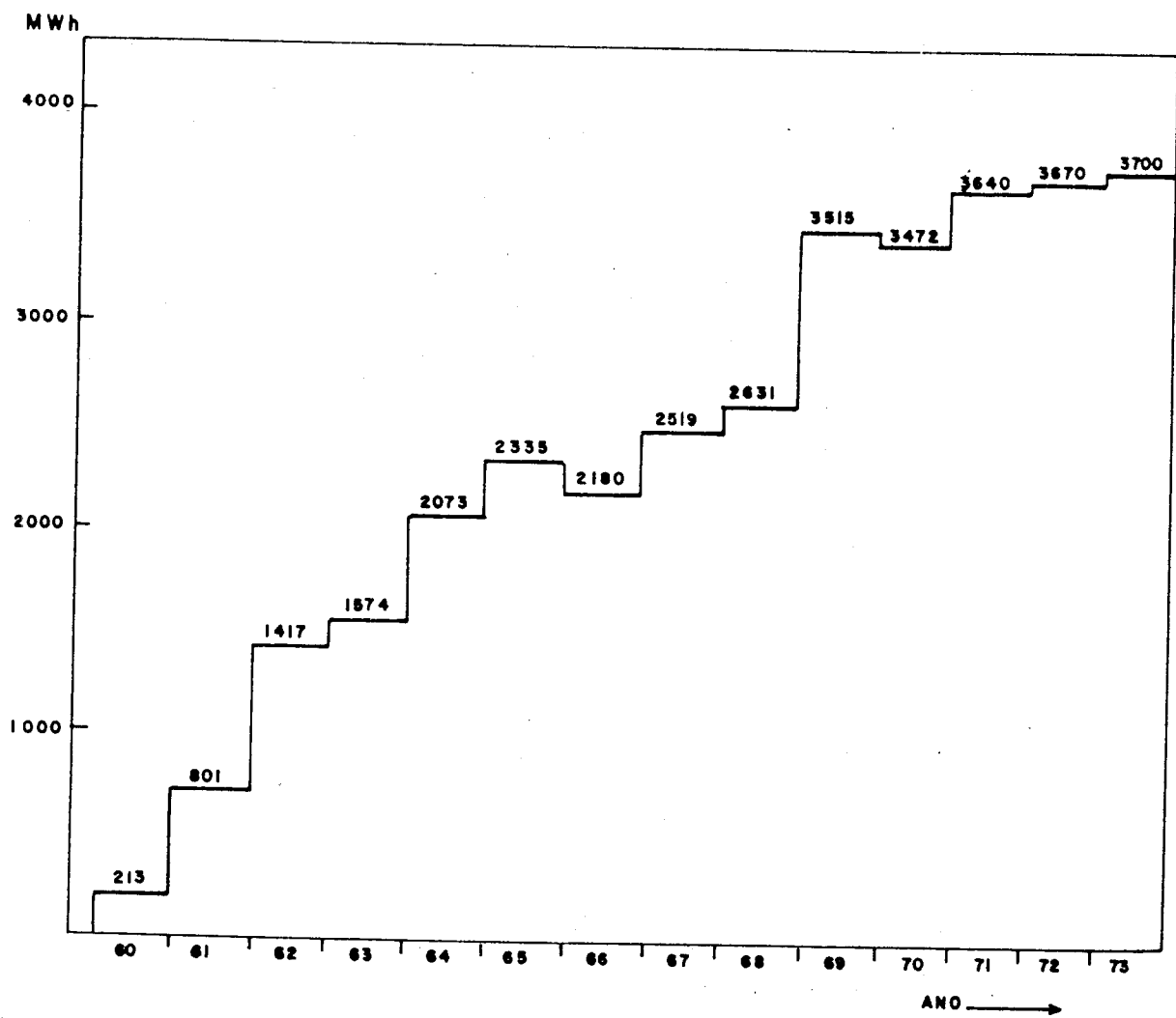


Fig. 8.2 ENERGIA DISSIPADA PELO REATOR IEA-RI DISTRIBUIÇÃO ANUAL(IEA)

B - INSTITUTOS DA CBTN

Reatores de Potência - Foram realizadas 196 operações do reator Triga (IPR-R1) à potência de 100 kW, tendo sido dissipada a energia de 48,5 MWh. Foram irradiadas 6.929 amostras e a atividade total induzida atingiu a 49,7 Ci. O reator esteve em operação por 664 horas, das quais 249 dedicadas a experiências relativas ao aumento de potência para 250 kW. Vale observar que, apesar do tempo de irradiação ter sofrido uma redução da ordem de 40% em relação ao ano passado, conforme se vê nas figuras 8.3 e 8.4, a atividade induzida atingiu um valor 5% mais elevado.

O Reator de Pesquisa Argonauta, no IEN, realizou 160 operações em 501 horas no decurso do ano. Foram irradiadas 250 amostras e realizados 202 testes rotineiros.

Instrumentação e Controle - Teve suas atividades divididas em três grupos no âmbito da CBTN:

- a) Grupo de Manutenção (IEN), com a finalidade de centralizar a manutenção eletrônica de toda a Companhia. Durante o ano, foi definida a sistemática de manutenção através da definição de áreas de competência, fluxos de instrumentos e níveis de manutenção;
- b) Grupo de Projetos (IEN), com a finalidade de desenvolver protótipos de equipamentos para a CBTN, tendo-se em 1973 elaborado os projetos e iniciado a construção de 10 instrumentos;
- c) Grupo de Centrais Nucleares, com a finalidade de avaliar a capacidade da indústria nacional e colaborar com Furnas Centrais Elétricas S/A no treinamento de operadores para a Usina Nuclear de Angra. Colaborou na montagem do sistema de instrumentação e controle da CAPITU e no projeto de aumento da potência do reator TRIGA.

Irradiador de Cobalto-60 - 248 amostras foram submetidas à dose total de 1.967 mrad, com as mais diversas finalidades (dosimetria, estudos de radiólises, produção de defeitos, imuno-supressão).

Aceleradores - com o acelerador SAMES-NUCLEAR, prosseguiu, no IPR, o estudo sobre análise seletiva de urânio e tório; com o gerador de neutrons TNC-9500 foram realizadas, no IEN, 100 operações, no decorrer de 12.346 minutos, com feixe contínuo e pulsa

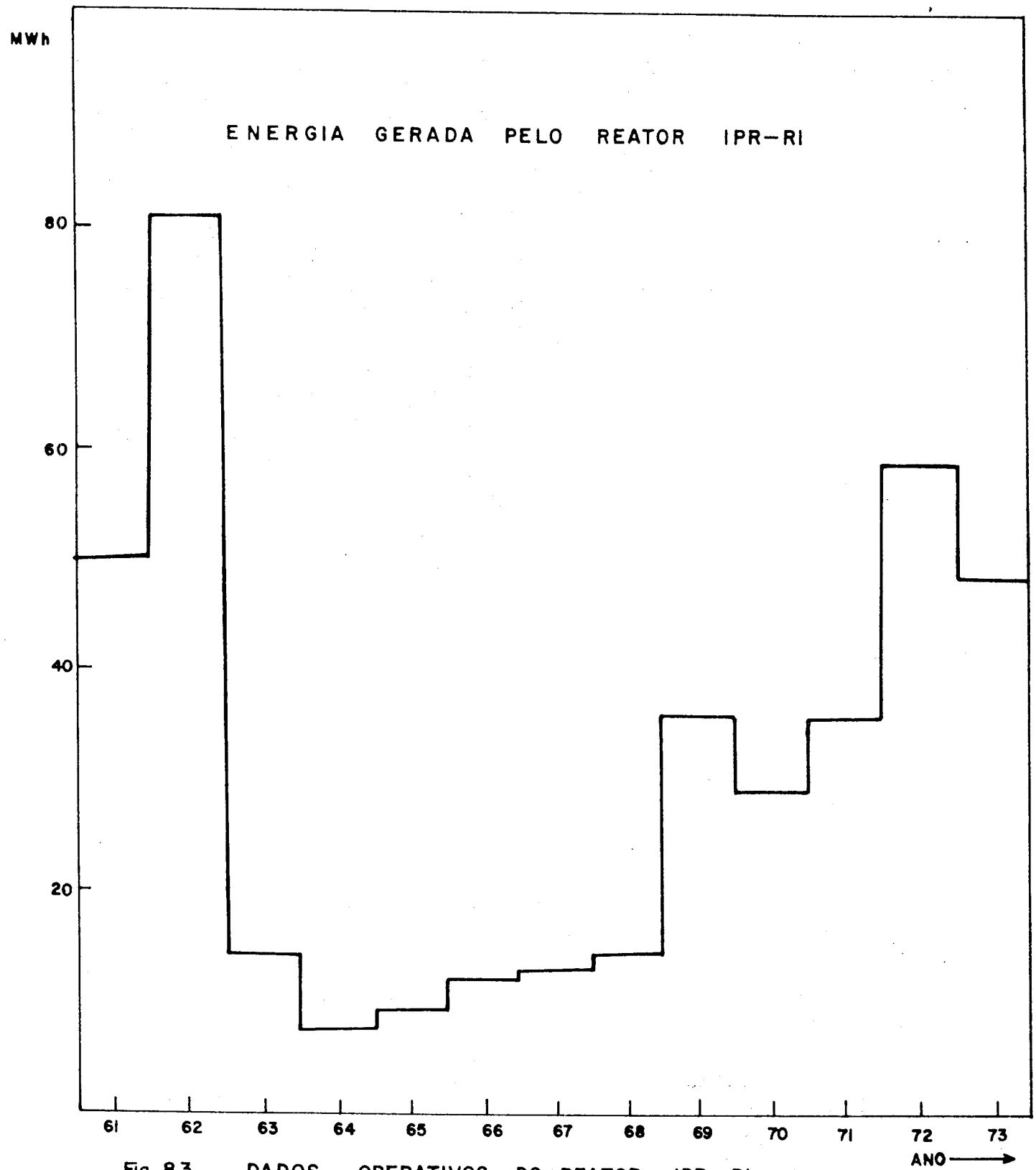


Fig. 8.3 DADOS OPERATIVOS DO REATOR IPR-RI

mCi/MWh

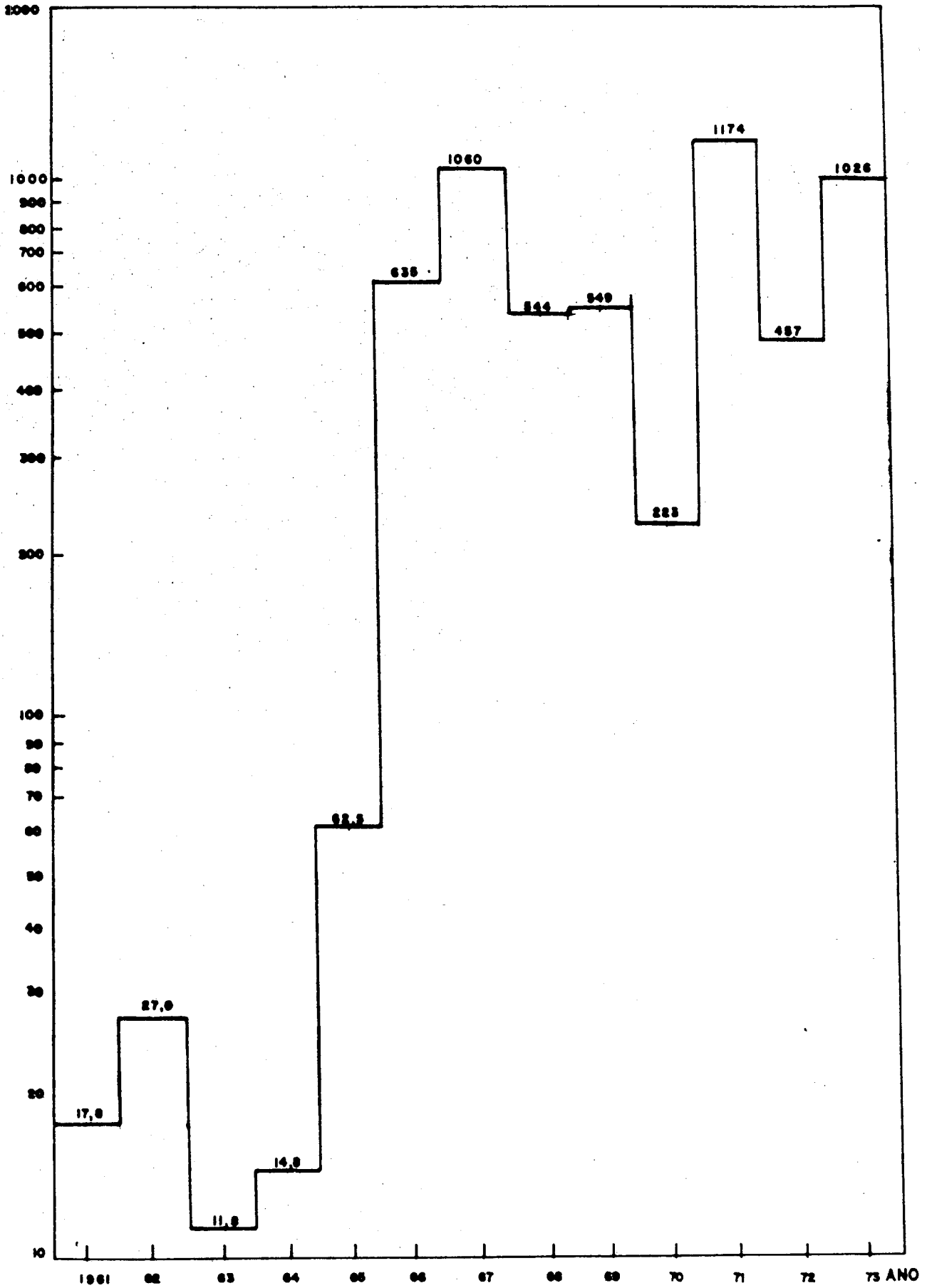


Fig. 8.4 ATIVIDADES INDUZIDAS (mCi) POR MWh (IPR)

pulsado (90% pulsado).

Utilização de Computadores - A CBTN prefere utilizar ao máximo equipamentos de terceiros, mediante convênio ou contratos. Assim, em 1973, utilizou os computadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro por 36 horas, da Universidade Federal de Minas Gerais por 1.072 horas e da CNEN (IBM/3) por 17 horas.

No IEN, foi iniciada a formação de uma biblioteca de dados nucleares que serve como apoio à análise de reatores, tendo sido realizado uma comparação dos sistemas ENDF/B, KEDAK e UKAEA.

C - CENTRO DE INFORMAÇÕES NUCLEARES DA CNEN

Além dos serviços de assessoria e apoio em processamento de dados que presta aos órgãos vinculados à CNEN, o Centro de Informações Nucleares (CIN) tem a missão de processar e disseminar a pesquisadores, engenheiros e técnicos que trabalham com a energia nuclear no País, o acervo de informações que cresce vertiginosamente em todo o mundo.

Vinculado ao International Nuclear Information System (INIS), com sede em Viena (ÁUSTRIA), o CIN promove a divulgação internacional dos trabalhos publicados no Brasil, facultando aos cientistas nacionais o acesso a publicações nacionais e estrangeiras, a textos completos e executa pesquisa bibliográfica retrospectiva no campo da energia nuclear. Possui 80.312 micro-fichas e já distribuiu a cientistas nada menos que 46 mil páginas contendo artigos técnicos, por solicitação de 451 pesquisadores cadastrados.

9. FORMAÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL

No ano de 1973, A CNEN, através do seu Departamento de Ensino e Intercâmbio Científico (DEIC), ministrou ou patrocinou a realização de 16 cursos relacionados com a energia nuclear, sendo 7 de pós-graduação; concedeu 561 bolsas de estudos no País e 76 bolsas no Exterior. Patrocinou a vinda de 34 peritos estrangeiros ao Brasil e enviou 33 peritos brasileiros ao Exterior.

A atuação da CNEN pode ser evidenciada pelos Quadros I, II, III, IV, V, VI, VII e VIII que se seguem.

QUADRO I

CURSOS MINISTRADOS NO PAÍS

Denominação dos Cursos	Local	Duração do Curso (meses)	Participantes
ENGENHARIA: Especial de Mestrado Mestrado Introdução	IME	24	06
	IME	24	14
	COPPE	24	23
	IEA	24	02
	IPR	24	31
	IF-UFP _r	24	18
	CEB-UFSM	10	10
	IF-UFRS	12	02
	EE-UFRS	10	10
	CEN-UFP _e	10	09
AGRICULTURA: Pós-Graduação Introdução	CENA-SP	24	15
	CENA-SP	24	36
MEDICINA, BIOFÍSICA E VETERINÁRIA Pós-Graduação	EMC-RJ	24	14
TÉCNICOS DE NÍVEL MÉDIO: Eletrônica	IEA	24	01
		TOTAL	191

OBS.: Estão registrados apenas os números de participantes subsidiados pela CNEN. Cada curso possui, pessoal sem ônus para a Comissão.

Foram realizados diversos Cursos que, entretanto, não tiveram bolsas estendidas pela CNEN.

QUADRO II

CURSOS DE PEQUENA DURAÇÃO NO EXTERIOR

Denominação e Local do Curso	Participantes	
	Origem	Quantidade
Curso de Tecnologia Avançada do HTGR (SAN DIEGO - CALIFÓRNIA - EUA)	IEA	13
	DPC	01

QUADRO III

CURSOS DE MÉDIA E LONGA DURAÇÃO NO EXTERIOR

CAMPOS DE INTERESSE E PAÍSES HOSPEDEIROS	BOLSISTAS	
	Quantidades	Origem e Totais
Química Nuclear, Itália	01	IEA 09
Química Nuclear, Espanha	02	
Química Nuclear, Alemanha	01	
Metalurgia Nuclear, EUA	01	
Física Nuclear, EUA	01	
Metalurgia Nuclear, Alemanha	01	
Química Nuclear, França	01	
Física Nuclear, Itália	01	
Engenharia Nuclear, EUA	02	IEN 06
Física Nuclear, França	02	
Eletrônica, EUA	01	
Física Nuclear, Alemanha	01	
Engenharia Nuclear, EUA	12	IME 12
Agricultura, Alemanha	01	CENA 06
Agricultura, Pôrto Rico	01	
Hidrologia, Israel	01	
Irradiação de Alimento, Dinamarca	01	
Agricultura, Inglaterra	01	
Agricultura, Canadá	01	
Metalurgia Nuclear, Alemanha	01	IPR
Física Nuclear, Inglaterra	01	
Física Nuclear, França	03	
Metalurgia Nuclear, França	01	
Gamagrafia Industrial, França	01	

(continua)

CONTINUAÇÃO DO QUADRO III

Aplicação de Radiação, EUA	01	IPR
Química Nuclear, EUA	01	09
Física Nuclear, França	01	CBPF 06
Física Nuclear, EUA	01	
Física Teórica, Itália	02	
Física Nuclear, Alemanha	01	
Engenharia Nuclear, EUA	01	
Radioterapia, EUA	01	LD
Radioterapia, Inglaterra	01	02
Aplicação de Radiação na Medicina, Itália	01	IPB-UFRS 01
Irradiação de Alimentos, Índia	01	APIA/CNEN 01
Geoquímica de Urânio, EUA	01	UFRJ/CNEN
Engenharia Nuclear, EUA	01	02
Química Nuclear, França	01	COPPE
Física Teórica, Itália	01	02
Geologia, Espanha	01	DEM
Geologia, EUA	01	02
Física Nuclear, Alemanha	01	IF-UFPe 01
Física do Estado Sólido, França	01	ICExatas/MG 01
Aplicação de Radiação na Indústria, Israel	01	IF-UFRS 01
Direito Nuclear, Espanha	01	PJ/CNEN 01
Física Nuclear, França	01	IF-PUC 01
	63	TOTAL

QUADRO IV

MOVIMENTAÇÃO DE PERITOS NO BRASIL

Origem do perito e período de movimento	Nome, Título e/ou campo de interesse	Finalidade do deslocamento e local
DR 09.1	Julio Jansen Laborne, Assessor do Departamento de Reatores.	Proferir palestra no V Ciclo de Palestras para Professores do 2º grau (Sede)
DR LD 24 a 26.1	Waldyr Pollis, engenheiro Rex Nazaré Alves, Diretor do LD	Colóquio: A Metrologia no contexto do Desenvolvimento Tecnológico e Econômico do Brasil, GB.
UFPe UFPr UFRGS UFRGS 23.1	Arão Horowitz, Centro de Energia Nuclear. E. Gifforn, Escola de Engenharia. Gehrrard Jacob, Instituto de Física. Julio Menegazzi, Escola de Engenharia.	Reunião com o Diretor do DEIC, sobre auxílios a serem concedidos em 1973, para realização de cursos sobre energia nuclear. (Sede)
CENA 12 a 26.3	Enéas Salati, Pesquisador Dirley Ducati, especialista em trabalhos em vidro para instrumental científico.	Trabalhos em espectrometria de massa. UFPe Centro de Energia Nuclear. Recife (PE)
Secretaria de Educação do PR. 28.1 a 09.2	João Sérgio Vendramento Maria Mery Delgado. Ambos professores de química do 2º grau.	Assistir ao V Ciclo de Palestras para Professores de Química, Física e Ciências do 2º grau. (Sede)
APIA 12 a 14.3.	Manoel Dias Filho, Pesquisador - Chefe do Programa de Irradiação de Alimentos.	Proferir palestra na Organização das Cooperativas do Estado de S. Paulo, sobre Irradiação de Alimentos, São Paulo.
CENA 09 a 12.4	Admar Cervellini, Diretor Carlos Lamm, Pesquisador	Colaborar na elaboração de projetos na área de agricultura nuclear para a conservação de cebolas e frutas regionais.

CONTINUAÇÃO DO QUADRO IV

DPCT 16 a 24.5.	Lygia Donadio Batista, Direto <u>ra</u> do DPCT	Acompanhamento de pesquisas financiadas pela CNEN RGS, SC, MG, SP, GOIAS, ES, BAHIA, PE, RGN, CEA <u>RÁ</u> , PARANÁ.
DFMR 24 a 25.5	Moeris Nicolino Consentino, En <u>g</u> enheiro	1º Encontro Nacional de Tra <u>ta</u> mento de Minérios. Rio de Janeiro.
CNEN	J. R. Andrade Ramos, Diretor Executivo.	
DEM 24.10 a 04.11	Usamu Utsumi Geólogo Carlos H.C. Azuaga Geólogo Aluisio C. Maciel Geólogo M. C. Barreto Geofísico Jair C. Lemos Geólogo Mario O. Frankel Geólogo Dezenil A. Souza Geólogo Samir Saad Petrógrafo Kazuo Fuzikawa Geólogo José Celso Favali Geólogo	27º Congresso Brasileiro de Geologia. Aracajú, Sergipe.
APIA JEN (Espanha)	Manoel Dias Filho, Pesquisador Nicásio O. Suné	Colaborar no Programa do Curso Internacional de Trei <u>na</u> mento sobre Irradiação de Alimentos, Belo Horizonte e São Paulo.
CIN 02 a 04.8 29.7 a 04.8	Ivano H. Marchesi, Chefe do Centro de Informações Nucleares Berenice Corrêa da Silva, Biblio <u>te</u> cária - Chefe da Biblioteca Ge <u>ra</u> l.	7º Congresso Brasileiro de Biblioteconomia e Docu <u>men</u> tação, Belém, Pará.
DFMR 12 a 13.7	Fernando Giovanni Bianchini, Físico.	Congresso Brasileiro de Ra <u>di</u> ologia, Guarujá, SP.
IPR 26 a 31.8	Maurício Mendes Campos, Enge <u>ne</u> heiro	Amostragem de Água na Ba <u>ci</u> a Potiguar, Rio Grande do Norte.

CONTINUAÇÃO DO QUADRO IV

<p>DEIC</p> <p>23 a 25.8</p>	<p>Wilson Moreira Bandeira de Mello - Diretor do DEIC</p>	<p>Entregar certificados aos peritos do DFMR e da Companhia Metropolitana de Água de São Paulo que terminaram o CURSO DE PROTEÇÃO RADIOLOGICA EM GAMAGRAFIA INDUSTRIAL, São Paulo.</p>
<p>DPC</p> <p>15 a 19.10</p>	<p>Serban Alexandru Ghiata Ricardo Reis de Mello</p>	<p>VI Congresso Nacional de Processamento de Dados , GB</p>

QUADRO V

BOLSAS CONCEDIDAS PELA CNEN NO PAÍS

Entidades Beneficiadas	Categorias das Bolsas					
	B-1	B-2	B-3	B-4	B-6	AIEA
IME	-	20	14	-	-	-
COPPE	-	23	13	-	-	-
EMC-RJ	-	14	07	-	-	-
IB-UFRJ	-	-	-	03	-	-
FM-UFRJ	-	-	03	01	-	-
INC	-	-	02	-	-	-
IH	-	-	05	-	-	-
LD	-	-	08	02	-	-
APIA	-	-	25	02	-	-
ICB-UEG	07	-	-	01	-	-
CBPF	-	-	06	01	-	01
DFMR	-	-	02	-	-	-
DEM	-	-	18	-	-	-
DPC	-	-	04	-	-	-
DEIC	-	-	05	-	-	-
CNEN	-	02	-	-	-	-
PJ	-	-	02	-	-	-
IEN	-	-	50	-	-	-
IPR-UFMG	-	31	120	-	-	-
CENA	36	15	39	-	-	-
IEA	-	02	16	-	01	02
IF-UFPr	18	-	-	-	-	-
Hosp. Aristides Maltez BA	-	-	01	-	-	-
EE-UFRS	10	-	04	02	-	-
IF-UFRS	02	-	-	-	-	-
IPF-UFRS	-	-	-	01	-	-
IFSta. Maria - UFRS	10	-	-	-	-	-
CEN-UFPe	09	-	-	-	-	-
HC-UFPe	-	-	01	-	-	-
SOMAS	92	107	345	13	01	03

QUADRO VI

BOLSAS CONCEDIDAS PELA CNEN NO EXTERIOR

Origens dos Bolsistas	Categorias das Bolsas			Destinos e Somas
	E-1	E-2	E-3	
Guanabara: LD IEN IME UFRJ/CNEN CBPF DEM/CNEN	01 03 12 02 02 -	- - - - - -	- - - - - 01	EUA 25
Minas Gerais: IPR	02	-	-	
São Paulo: IEA	01	-	01	
Guanabara: CBPF IEN COPPE IF-PUC	01 02 01 -	- - - 01	- - - -	FRANÇA 12
Minas Gerais: IPR ICExatas/IPR	- -	05 01	- -	
São Paulo: IEA	-	01	-	
Guanabara: CBPF COPPE	02 01	- -	- -	
São Paulo: IEA	-	02	-	ITÁLIA 06
Rio Grande do Sul: IPB-UFRS				

CONTINUAÇÃO DO QUADRO VI

Guanabara:	LD	01	-	-	INGLATERRA 03
Minas Gerais:	IPR	01	-	-	
São Paulo:	CENA	-	01	-	
Guanabara:	PJ/CNEN CPRM/CNEN	01 01	- -	- -	ESPANHA 03
São Paulo:	IEA	-	01	-	
Guanabara:	IEN CBPF	- 01	01 01	- -	ALEMANHA 08
São Paulo:	CENA IEA	- -	01 02	- -	
Minas Gerais:	IPR	-	01	-	
Pernambuco:	IF-UFPe	-	01	-	
São Paulo:	CENA	-	01	-	
Guanabara:	APIA/CNEN	-	01	-	INDIA 01
Minas Gerais:	CENA	-	01	-	ISRAEL 02
Rio Grande do Sul:	IF-UFRS	-	01	-	
São Paulo:	CENA	-	01	-	DINAMARCA 01
São Paulo:	CENA	-	-	01	CANADÁ 01
TOTAIS		35	25	03	63

QUADRO VII
AUXÍLIOS CONCEDIDOS A CURSOS

INSTITUIÇÕES	CURSOS	QUANTIAS
I. M. E.	Pos- graduação em Engenharia Nuclear Mestrado Comum	52.000,00
	Pos- graduação em Engenharia Nuclear Mestrado Especial	52.000,00
IF-UFRS	Introdução à Engenharia Nuclear	20.312,00
CEN-UFPe	Curso de Introdução à Energia Nuclear	20.000,00
IF-UFPR	Curso em Ciência, Tecnologia e Engenharia Nuclear	20.000,00
CEB-UFSM	Curso de Introdução à Energia Nuclear	18.800,00
EMC-RJ- FEFIEG	Pós- graduação em Medicina Nuclear, Nível de Mestrado	25.000,00
	Curso de Formação de Técnicas em Aplicações Médicas de Radioisótopos	12.000,00
	Curso de Introdução à Radiobiologia	12.000,00
TOTAL		232.112,00

QUADRO VIII

VINDA DE PERITOS ESTRANGEIROS

Origem e Período	Nome, Título e/ou Campo de Interêsse	Local de Trabalho no Brasil
RFA (*) 01.1 a 31.12	Eugen Loh, Físico do estado sólido	IEEA
ITÁLIA 01.1 a 31.12	Stefano Moretti, Engenheiro Químico, através o CIME	IEN
ITÁLIA 01. a 23.1	Martin Oberhofer, Dosimetria Termoluminescente	LD
PORTUGAL 28.1 a 28.2	José Manoel Matos Dias, Geólogo-Chefe, Junta de Energia Nuclear	DEM
JAPÃO 01.1 a 31.12	Toshiyuki Nakalima, Físico do Estado Sólido	IEA
REINO UNIDO 01.1 a 31.12 (*)	Lao Holland, Física de Reatores	IEA
RFA (*) 01.1 a 31.12	Norberto Miekeley, Engenheiro Químico	PUC
EUA 01.1 a 31.3	Michael Ray Mayhugh, Físico de Estado Sólido	IEA
EUA 01.1 a 31.10	William Charles Parker, Especialista na Produção de Radioisótopos	IEA
ARGENTINA 01.1 a 31.12	Edmundo Garcia Agudo, Aplicações de Radioisótopos	IEA
VENEZUELA 01.1 a 31.12	Winston Henry George Francis, Projeto sobre Reatores	IEA

(continua)

(*) - Terão prorrogação de permanência em 1974

(continuação)

ARGENTINA 01.1 a 31.12	Antonio Carlos Gerônimo Castagnet	IEA
PORTUGAL 01.1 a 31.12	Isabel Maria Canhão Roriz, Cooperação Técnica Brasil Portugal	DR
PORTUGAL 01.1 a 31.12	Antonio Manuel Servinho Cavaco, Cooperação Técnica Brasil Portugal	DR
FRANÇA 01.1 a 31.03	Arnãud Soulié, Eletrônica Nuclear	IEN
FRANÇA 01.1 a 10.07	Gerard Aleton, Trabalhos no "Loop de Sódio"	IEN
REINO UNIDO 01.1 a 31.08	Vicent Robinson, Especialista em Radioquímica	IEN
PERU 01.1 a 31.12	Alfredo Victor Bellido Postigo	IEN
PAQUISTÃO 01.1 a 31.12	Abdul Mannan Khan	IEN
JAPÃO 04.04 a 15.04	Katsufusa Shoda	CBPF
ESPANHA 10.06. a 23.06	Nicásio Ortin Suñé da Junta de Energia Nuclear	APIA
EUA 02.07 a 02.10	John Edward Peter, do Departamento de Microbiologia da Universidade de Ohio	CENA
RFA 03.05 a 11.05	Alfred Boettcher, do Centro de Pesquisas Nucleares de Jülich	CNEN
RFA 27.05 a 01.06	Karl Heinz Beckurt, do Centro de Pesquisas Nucleares de Jülich	CNEN
ISRAEL 18.08 a 16.09	Joseph Alter, Comissão de Energia Atômica de Israel, Engenharia Especialista em Segurança de Reatores, para trabalhar junto ao PSAR	DR

(continua)

(continuação)

RFA 16.07 a 29.07	Gerard Frei, do Institut für Strahlenschutz, de Kiev, Especialista em Física dos Reatores, para trabalhar junto ao PSAR	DR
RFA 16.07 a 05.08	Gerard Locke, do Institut für Strahlenschutz, de Kiev, Especialista em Física dos Reatores, para trabalhar junto ao PSAR	DR
ISRAEL 07.9 a 05.10	Ernest Lubin, Perito em Radioproteção, Diretor de Medicina Nuclear do Centro de Beilinson	DFMR
RFA 03.8 a 03.10	Ursula Zahn, Especialista em Radioquímica, da Universidade Técnica de Munique	CBPF
FRANÇA 10.7 a 07.09	Daniel Paya, do CEA, trabalhos junto ao Acelerador Linear	CBPF
EUA 19.09	Henry S. Kaplan, Médico e Físico da Universidade de Harvard	CNEN
JAPÃO 06.8 a 31.11	Ken Abe, Físico Nuclear, Trabalho com o LINAC de 30 MeV	CBPF
PORTUGAL 01 a 30.09	Nuno Lobo da Costa Azevedo, da JEN	EMC-RJ
FRANÇA 01 a 15.10	Claude Parmentier, do CEA	EMC-RJ

10. ADMINISTRAÇÃO E INFRA-ESTRUTURA

10.1 - Atividades Administrativas

A Comissão Deliberativa reuniu-se 14 vezes no decorrer do ano e dentre os assuntos aprovados, destacam-se os seguintes:

- resolução quanto às atribuições delegadas à Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN), no âmbito do convênio celebrado entre a CNEN e a ELETROBRÁS, em 26/04/68;
- modificação do convênio entre a CBTN e o Instituto de Energia Atômica (IEA), por sugestão deste;
- Orçamento-Programa da CNEN para 1973, sua reformulação e Plano de Aplicação dos recursos do Fundo Nacional de Energia Nuclear (FNEN);
- Programa Básico da CNEN para 1974;
- modificação dos artigos 12, 36 e 47 do Estatuto da CBTN;
- convênio entre a CNEN e a CBTN, com vista à aplicação de recursos orçamentários de responsabilidade da CNEN;
- plano de cooperação técnica com a Comissão de Energia Atômica do Paraguai, elaborado pelo IEA, DPCT e DEIC;
- prestação de assistência técnica à Comissão Equatoriana de Energia Nuclear, por solicitação da mesma;
- contrato celebrado com a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), referente a análises de amostras de materiais nucleares sujeitos a salvaguardas;
- prorrogação, por mais três anos, do Programa Internacional de Irradiação de Alimentos com a AIEA;
- Normas Básicas de Proteção Radiológica;
- Normas para Promoção dos Servidores da CNEN regidos pela CLT;
- manutenção, para o ano de 1974, das mesmas cotas de exportação de minérios de interesse nuclear, em vigor no ano de 1973;

- organização de uma biblioteca especializada em geologia de urânio, na Diretoria Executiva da Área Mineral;
- nova estrutura da Divisão de Fiscalização de Radioisótopos e Salvaguardas do DFMR.

Foram concedidos auxílios financeiros às seguintes entidades nacionais que participam do Programa de Irradiação de Alimentos:

- Instituto de Nutrição da Secretaria de Educação e Cultura do Estado da Guanabara;
- Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar do Ministério da Agricultura;
- Escola de Veterinária do Exército;
- Instituto Militar de Engenharia (IME).

Foram ainda aprovados convênios para realização de pesquisa específicas e cursos de interesse da CNEN, com as seguintes instituições:

- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas;
- Instituto de Física e Química de São Carlos, da Universidade de São Paulo;
- Instituto de Química da Universidade Estadual de Campinas;
- Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia;
- Centro de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco;
- Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais;
- Instituto de Física da Universidade Federal do Ceará;
- Instituto Militar de Engenharia;
- Instituto de Geociências e Astronomia da Universidade de São Paulo;
- Escola de Medicina e Cirurgia do Rio de Janeiro;
- Universidade Federal do Piauí;
- Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
- Sociedade de Combate ao Câncer;

- Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Espírito Santo;
- Centro de Estudos Básicos da Universidade Federal de Santa Maria;
- Instituto de Física da Universidade Federal do Paraná;
- Instituto Biomédico da Federação das Escolas Isoladas do Estado da Guanabara.

10.2 - Pessoal

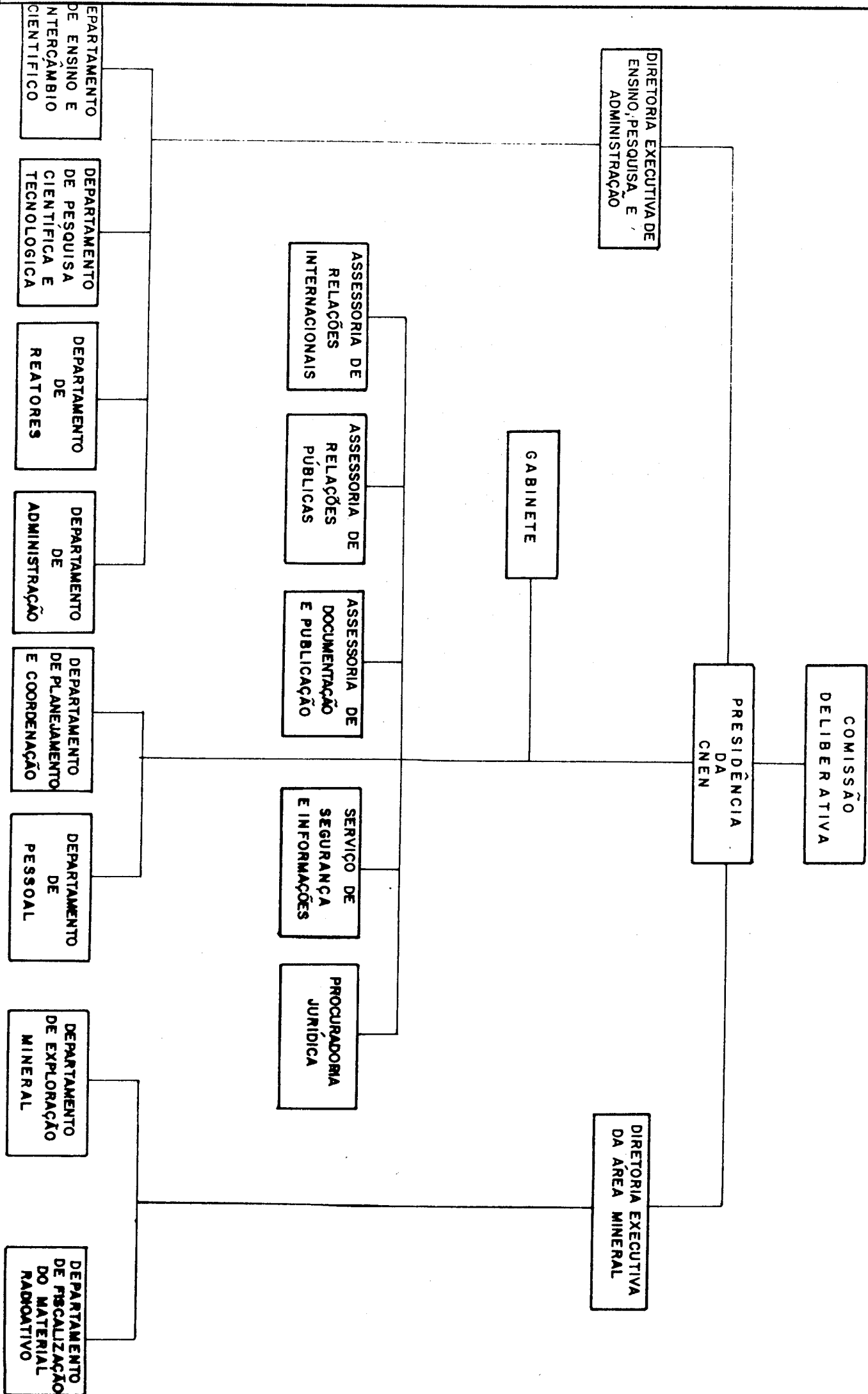
No ano de 1973, o órgão de pessoal da CNEN, além dos trabalhos rotineiros de gestão de pessoal, prosseguiu nos trabalhos de reorganização interna, tendo em vista o disposto no Decreto nº 71.169, de 28/09/72, que o transformou de Divisão em Departamento do Pessoal e o vinculou, como órgão setorial, ao Sistema de Pessoal Civil da União (SIPEC), subordinado diretamente ao Presidente da Autarquia (vide organograma) e vinculado tecnicamente ao Departamento Administrativo do Pessoal Civil (DASP).

Objetivando a implantação do Grupo de Serviços Auxiliares previsto na Lei nº 5.645/70, o Departamento do Pessoal da CNEN, juntamente com o Departamento de Pessoal do Ministério das Minas e Energia, promoveram o treinamento dos servidores integrantes da clientela de Agente Administrativo e Datilógrafo, sediados no Rio de Janeiro. Esse treinamento teve lugar entre 7 de maio e 27 de novembro, no Instituto de Administração e Gerência da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC), e dele participaram 134 servidores da CNEN, dos quais lograram aprovação 131 servidores, em concurso realizado pelo DASP, representando o expressivo índice de 98% de aprovações.

Pela Resolução CNEN-04 de 15/05/73, baseada em anteprojeto do Diretor do Departamento do Pessoal da CNEN, foram baixadas normas para promoção dos servidores regidos pela CLT.

Processados os respectivos levantamentos e apurados os elementos necessários, foram promovidos, pela Portaria nº. 179/73, de 5/9/73, noventa e cinco (95) servidores da Tabela de Empregos da CNEN.

ORGANOGRAMA
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR



QUADRO I
PESSOAL DA CNEN

NÍVEL	CLASSIFICAÇÃO	QUANTIDADE
SUPERIOR	Engenheiro	46
	Geólogo	47
	Pesquisador	21
	Assessor	23
	Profissional Especializado	10
	Advogado	10
	Bibliotecario	7
	Contador	6
	Químico	3
	Analista de Sistemas	5
	Tecnico de Administração	5
	Economista	6
	Médico	6
	Físico	4
	Prof. de Ensino Superior	2
	Biologista	1
	SUBTOTAL	202
MÉDIO E ADMINISTRATIVO	Tecnico de Eletrônica	10
	Tecnico de Laboratorio	6
	Desenhista	9
	Auxiliar de Engenheiro	10
	Tecnico de Contabilidade	13
	Tecnico de Proteção Radiológica	5
	Fiscal do Material Radioativo	2
	Operador de Reator	3
	Auxiliar de Enfermagem	1
	Prospector	3
	Tradutor	2
	Operador de Computador	1
	Fotogrametrista	1
	Fotografo	1
	Administrativo	181
		SUBTOTAL
AUXILIAR	Administrativo	29
	Subalterno	121
		SUBTOTAL

TOTAL ... 600

11. RELAÇÕES INTERNACIONAIS

11.1 - Acordos

Em 3 de outubro, foi assinado em Bonn, República Federal da Alemanha (RFA), o Convênio entre a CNEN, a CBTN e a Companhia de Pesquisa Nuclear de Jülich, que inclui a CBTN como outra parte brasileira na cooperação alemã.

11.2 - Cooperação

O Presidente da CNEN, em companhia do Diretor de Tecnologia e Desenvolvimento da CBTN, visitou as instalações das seguintes firmas alemãs: Kraftwerke Union (KWU), RBG, NUKEN/ALKEN e Kloeckner Werke (KW).

Após as mencionadas visitas, o Presidente da CNEN esteve no Kernforschungsanlage (RFA), em Jülich, para debater os programas desenvolvidos no Brasil e na Alemanha durante 1973. Visitou o Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) em Paris, França, para tratar da cooperação entre aquela entidade e a CNEN, com vistas ao desenvolvimento do Projeto COBRA (Construção de uma montagem Térmico-Rápida, no IEN). Em Roma, Itália, realizou gestões junto ao Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare (CNEN), com vistas a uma maior colaboração com o Brasil, principalmente no que se refere à análise de segurança das Centrais Nucleares.

11.3 - Visitantes

A CNEN recebeu a visita de personalidades estrangeiras pertencentes a várias entidades, dentre as quais destacam-se as seguintes:

- Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA)

P. Noir e J. Beranek, Inspectores de Salvaguardas; P. Nette, G. Burger, G. Drexler, J. MacCullen, F. Giffor, T. Bears, H. Schults, Peritos; A. Oteiza Quirno, Chefe da Divisão de Assistência Técnica para a América Latina;

- Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos da América (USAEC)

W. O. Doub, Comissário; A. S. Friedman, Chefe da Divisão Internacional; R. Young, Perito da Diretoria de Licenciamento de Reatores Pressurizados; R. Nininger e H. Adler, Geólogos;

- Centro de Pesquisa Nuclear de Jülich, República Federal da Alemanha (KFA)

Karl Beckurts, Diretor Técnico-Científico; E. Merz, Diretor do Instituto de Química Tecnológica; A. Boettcher e M. Netteshein, Pesquisadores;

- Junta de Energia Nuclear de Portugal

Joaquim Soeiro de Brito, Presidente; Carlos Cacho, Diretor do Laboratório de Sacavém; J. M. de Matos Dias, Chefe do Departamento de Geologia; Nuno Lobo de Azevedo, Chefe do Departamento de Biologia e Medicina Nuclear.

- Comissão de Energia Atômica de Israel

E. Lubin, Conselheiro da Comissão e Diretor do Centro de Energia Nuclear de Beilinson;

- Comissão de Energia Atômica da Dinamarca

J. Domanos, Perito do Departamento de Metalurgia;

- General Atomic International, em San Diego, Estados Unidos da América

J. Wray, Engenheiro;

- Instituto Gustave Roussy, em Paris, França

C. Parmentier, Pesquisador;

- Universidade de Stanford, nos Estados Unidos da América

H. S. Kaplan, Chefe do Departamento de Radiologia.

11.4 - Reuniões e Conferências

No País:

- a 12 de fevereiro e de 21 a 23 de novembro, realizaram-se, com a participação da CNEN, no Ministério das Relações Exteriores, em Brasília, a Primeira e a Segunda Reuniões Preparatórias da Comissão Mista Ítalo Brasileira;

- de 25 a 29 de junho, realizou-se no Rio de Janeiro o Seminário Regional de Direito Nuclear para Países Latino-Americanos, sob o patrocínio da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e da CNEN;

- de 18 a 24 de agosto, realizou-se no Rio de Janeiro a XVIII Conferência da "Interamerican Bar Association", da qual participou o representante da CNEN junto ao Comitê de Direito Nuclear.

No Exterior:

- de 20 a 22 de fevereiro, teve lugar em Viena, Áustria, a I Reunião Anual da Junta de Governadores da AIEA, da qual participou, na qualidade de Governador pelo Brasil, o Prof. Hervaldo G. de Carvalho;

- de 18 a 24 de setembro, realizou-se em Viena a XVII Conferência Geral da AIEA. A Delegação Brasileira, chefiada pelo Presidente da CNEN, foi constituída pelos Professores Tharcísio Damy de Souza Santos e Paulo Ribeiro de Arruda, como Delegados, tendo como suplente o Conselheiro Helio F. S. Bittencourt, Representante Residente do Brasil junto à Agência;

- de 25 a 27 de setembro, após o término da Conferência, reuniu-se a Junta de Governadores, da qual participou o Prof. Hervaldo G. de Carvalho;

- de 6 a 9 de dezembro, também em Viena, realizou-se a Reunião do Comitê Consultivo Científico da AIEA, tendo participado da mesma o Prof. Hervaldo G. de Carvalho, Membro do aludido Comitê. Dentre os assuntos debatidos, cabe ressaltar a determinação das áreas prioritárias para o Programa de Contratos de Pesquisas.

11.5 - Assistência Técnica Internacional

O Departamento de Pesquisa Científica e Tecnológica da CNEN encaminhou, às organizações internacionais, vários projetos de pesquisas científicas e tecnológicas, a saber:

projetos aprovados para 1973, por entidades internacionais (AIEA e OEA), constantes do Quadro I.

projetos implementados em 1973, por organismos internacionais (aprovados para 1973 ou para anos anteriores), relacionados no Quadro II.

Parte dos projetos aprovados pela AIEA para 1973 teve sua execução transferida para 1974.

QUADRO I

AUXÍLIOS APROVADOS PARA 1973

Total : US\$ 42.500,00

1. AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA (AIEA) PROGRAMA REGULAR DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA			
INSTITUIÇÃO	PROJETO	DURAÇÃO	AUXÍLIO
		(Meses)	(Dólares)
INST. DE PESQUISAS RADIOATIVAS/CBTN	Emprego de radioisótopos em Sedimentologia BRA/8/15	3	7.500,00
INST. DE PESQUISAS RADIOATIVAS/CBTN	Emprego de radioisótopos em Hidrologia BRA/8/16	2	5.000,00
LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA/CBTN	Dosimetria Termoluminescente BRA/1/15	3	7.500,00
LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA/CBTN	Radioquímica (Separação de produtos de fissão) BRA/2/05	6	15.000,00
LABORATÓRIO DE DOSIMETRIA/CBTN	Laboratório Padrão secundário de Dosimetria BRA/1/16	3	7.500,00

(continua)

(continuação)

Total: US\$ 15.398,00

2. CONTRATOS DE PESQUISA					
INSTITUIÇÃO	Nº DO CONTRATO	PROJETO	PESQUISADOR RESPONSÁVEL	VIGÊNCIA DO CONTRATO	MONTANTE CONCEDIDO US\$
INST. BIOLÓGICO DE S. PAULO	1265/SD	Persistência e destino de inseticidas hidrocarbonados usados para a proteção de lavoura no Brasil	Dra. Elza Flores Rlegg	15.01.73 a 14.01.74	3.000,00
CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA	1375/RB	Estudo da salinização de águas subterrâneas na região do cristalino do Vale do Pajeú	Dr. Eneas Salmati	01.07.73 a 30.06.74	3.998,00
INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA	1425/RB	Dosimetria e Monitoração de Neutrons	Dr. Shigueo Watanabe	01.11.73 a 31.10.74	3.400,00
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS UFRGS	1418/RB	Desenvolvimento de radiofarmacos marcados com ^{113m} In (parte de um programa de pesquisa coordenado sobre radiofarmacos)	Prof. N. J. Baldauf	01.11.73 a 31.10.74	5.000,00
3. ORGANIZAÇÃO DOS ESTADOS AMERICANOS (OEA)				Total: US\$ 30.000,00	
INSTITUIÇÃO	PROJETO				
INST. DE PESQUISAS RADIOATIVAS / CBTN	Aplicação de radioisótopos na Hidrologia - Estudo de Sedimentos na Bacia do Rio da Prata.				
	DESPESAS DIVERSAS (despesas correntes, pessoal etc.) US\$				30.000,00

QUADRO II

PROJETOS IMPLEMENTADOS EM 1973

AIEA - PROGRAMA REGULAR DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA					
INSTITUIÇÃO	PROJETO	APROVAÇÃO PARA	PERITO	INÍCIO E DURAÇÃO DA MISSÃO	
IF - USP	BRA/1/12 - Física de Reatores	1971	Eugene Chulik	16.7.73 - 3 meses	
IEA	BRA/2/04 - Análise por Ativação	1972	Pius Schubiger	16.3.73 - 12 meses	
IPR/CBTN	BRA/8/15 - Radioisótopos em Sedimentologia	1973	V. Vukmirovic	02.8.73 - 1 mes	
LD/CBTN	BRA/1/15 - Dosimetria Termoluminescente	1973	M. Oberhofer	26.11.73 - 3 meses	
LD/CBTN	BRA/1/16 - Laboratório Padrão Secundário de Dosimetria	1973	Gunter Drexler	22.10.73 - 3 meses	
AIEA - CONTRATO DE PESQUISA					
INSTITUIÇÃO	PROJETO	NÚMERO DO CONTRATO	PESQUISADOR RESPONSÁVEL	VIGÊNCIA DO CONTRATO	
IB-USP	Persistência e destino de inseticidas hidrocarbonados usados para a proteção de lavoura no Brasil	1265/SD	Dra. Elza Flores Rüegg	15.1.73 a 14.1.74	
IB-UFRGS	Desenvolvimento de radiofarmacos marcados com ^{113m} In (parte de um programa de pesquisa coordenado sobre radiofarmacos)	1418/RB	Prof. N. J. Baldauf	01.11.73 a 1.10.74	
IEA	Dosimetria e Monitoração de Neutrons	1425/RB	Dr. Shiguelo Watanabe	01.11.73 a 31.10.74	

(continua)

(continuação)

PNUD - FUNDO ESPECIAL				
INSTITUIÇÃO	PROJETO	ANO DE APROVAÇÃO	PERITO OU BOLSISTA	INÍCIO E DURAÇÃO DA MISSÃO OU BOLSA
CENA	BRA/71/556 - Aplicação de técnicas nucleares na Agricultura (5 anos)	1972	Carl Lamm (Diretor Internacional do Programa) Irving Friedman (perito) C.H. Haggis (perito) A. Neptune (bolsista do exterior)	04.4.72 - 24 meses 07.5.73 - 2 semanas 01.6.73 - 3 meses Fev. 73 - 1 ano
O E A - PROGRAMA MULTINACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR				
INSTITUIÇÃO	PROJETO	ANO DE APROVAÇÃO	PERITO OU BOLSISTA	INÍCIO E DURAÇÃO DA MISSÃO OU BOLSA
IEA	Dosímetros Termoluminescentes	1972/73	C. M. Suinta (perito) M. Parreño (bolsista no IEA)	11.7.73 - 4 meses 25.6.73 - 21/2 meses.
LD CEN-UFPe	Espectrometria de Neutrons Proteção Radiológica	1972/73 1972/73	Georg Burger (perito) C. Hazin (bolsista em Porto Rico)	19.11.73 - 3 meses Jan-73 - 9 meses

(continuação)

AIEA - CONTRATO DE PESQUISA					
INSTITUIÇÃO	PROJETO	NÚMERO DO CONTRATO	PESQUISADOR RESPONSÁVEL	VIGÊNCIA DO CONTRATO	
CENA	Estudo da salinização de águas subterrâneas na região do cristalino do Vale do Pajeú	1375/RB	Dr. Eneas Salati	01. 7. 73 a 30. 6. 74	
CENA	Estudos da eficiência de fertilizantes no feijão, PHASEOLUS VULGARIA	1337/CF	Dr. A. M. de Neptune	01. 9. 73 a 31. 8. 74	
CENA	Melhoria na qualidade e na quantidade de proteínas do feijão através de técnicas nucleares	1348/CF	Dr. Otto J. Crocomo	15. 3. 73 a 14. 3. 74	
PNUD - ASSISTÊNCIA TÉCNICA					
INSTITUIÇÃO	PROJETO	ANO DE APROVAÇÃO	PERITO	INÍCIO E DURAÇÃO DA MISSÃO	
CNEN/CBTN	BRA/4/16 - Reatores de Potência (elementos Combustíveis)	1971/72	H. Mogard	18. 5. 73 - 3 meses (em duas etapas)	
CNEN/DR	BRA/72/002 - Reatores de Potência (Aspectos de Localização)	1972	J. Beare, F. Gifford, H. Schulz, J. D. McCullen	29. 3. 73 - 3 semanas	
IPR/CBTN	BRA/71/21 - Gama-radiografia	1972	J. Domanus	14. 5. 73 - 2 meses	
IEN/CBTN	BRA/71/20 - Controle de soldas e de qualidade de materiais	1972	J. Domanus	09. 7. 73 - 1 1/2 meses	
IEA	BRA/69/15 - Redução e hidrofluoretação de compostos de urânio	1972	P. Vertès	2. 1. 73 - 6 meses	

12.

RELAÇÕES PÚBLICAS

12.1 - Comendas

Na solenidade comemorativa do 17º aniversário da CNEN, realizada a 10 de outubro de 1973, foram agraciadas com a "Medalha Carneiro Felipe" as seguintes personalidades: Marechal Juarez Távora, Professor Francisco de Assis Magalhães Gomes, Professor Cesare Mansueto Giulio Lattes e, post-mortem, Professor Joaquim da Costa Ribeiro e Professor Francisco João Humberto Maffei.

O Senhor Presidente da CNEN, no decorrer de 1973, recebeu as seguintes comendas:

- Comendador da Ordem do Mérito do Rio Branco
- Grande Oficial da Ordem do Mérito Aeronáutica
- Comendador da Ordem do Mérito Naval

12.2 - Palestras e Conferências

A CNEN patrocinou, em 1973, em sua sede e em diversas entidades a ela vinculadas, a realização das seguintes palestras:

DATA	NOME, TÍTULO E ORIGEM DO CONFERENCISTA	ASSUNTO E LOCAL DA PALESTRA
09.01	Hervásio Guimarães de Carvalho, Presidente da CNEN	Pesquisa de Urânio no Brasil (Federação das Indústrias de Minas Gerais - Belo Horizonte).
23.01	João Elias Harb, Engenheiro do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) da Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN).	Utilização de Traçadores Radioativos em Modelos Reduzidos (CNEN).
29.01	Wilson Moreira Bandeira de Mello, Diretor do Departamento de Ensino e Intercâmbio Científico da CNEN.	Ensino das Ciências Nucleares (CNEN).

(continua)

(continuação)

30.01	Alfredo Marques, Diretor Científico do Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF).	Física e Química Nucleares (CNEN).
31.01	Eduardo Penna Franca, Diretor do Instituto de Biofísica (IB) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).	Aplicações de Radionuclídeos na Medicina e Biologia (CNEN).
01.02	Roberto Alcântara Gomes, Pesquisador do IB da UFRJ.	Medicina Nuclear (CNEN).
02.02	Manoel Dias Filho, Chefe do Programa de Irradiação de Alimentos.	Preservação de Alimentos (CNEN).
05.02	Otto Jesu Crocomo, Pesquisador do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA)	Energia Nuclear na Agricultura (CNEN).
06.02	Ernani A. Lopes de Amorim, Diretor Industrial da CBTN.	Materiais Nucleares (CNEN).
07.02	Julio Jansen Laborne, Assessor do Departamento de Reatores da CNEN.	Reatores Nucleares (CNEN).
08.02	Rex Nazaré Alves, Diretor do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) da CBTN.	Proteção e Segurança Contra as Radiações (CNEN).
09.02	José R. de Andrade Ramos, Diretor Executivo da Área Mineral da CNEN.	Ocorrência de Urânio no Brasil (CNEN).
23.02	Maria Penha Cardoso Dias, Pesquisadora do CBPF.	Curso de Verão em Varena, Itália (CNEN).
03.03 24.04	Hervásio Guimarães de Carvalho, Presidente da CNEN.	Energia Nuclear no Brasil (Escola Nacional de Informações, Brasília).

(continua)

(continuação)

07.05	Enéas Salatti, Pesquisador do CENA.	As Variações Naturais das Concentrações de ^{18}O e D no Equacionamento de Problemas Hidrológicos, com Especial Atenção a Amazônia e Nordeste Brasileiro (CNEN).
23.05	Helcio Modesto da Costa, Chefe do Departamento de Planejamento e Coordenação da CNEN.	A Energia Nuclear e a Comunidade Internacional (Escola de Guerra Naval), Rio).
28.05 29.05	Karl Heinz Beckurts, Diretor Técnico do Kernforschungsanlage (KFA) de Jülich, RFA.	Status and Prospects of High Temperature Reactors (CNEN). Organizational Problems of Research (CNEN).
18.06	Henrique Saitovitch e Marcos Binderly Gaspar, Pesquisadores do CBPF.	Curso de Inverno sobre Átomo, Moléculas e Lasers em Trieste, Itália. Perspectivas no Campo da Física Atômica, Molecular e de Lasers (CNEN).
16.07	Jader Benuzzi Martins, Pesquisador do CBPF	Reações Fotonucleares no ^{55}Mn entre 300 MeV e 1000 MeV (CNEN).

(continua)

(continuação)

23.08		Energia Nuclear no Brasil (Instituto) de Engenharia de São Paulo).
30.08	Hervásio Guimarães de Carvalho, Presidente da CNEN	Pesquisa Básica e Aplicada no Desenvolvimento da Energia Nuclear (Câmara dos Deputados, Brasília).
04.09		A Energia Nuclear no Brasil (Fundação Getúlio Vargas, Rio).
19.09	Henry S. Kaplan, Chefe do Departamento de Radiologia do Health Institute da Universidade de Stanford, EUA.	Biological Significance of Cellular DNA Damage Produced by Radiation and Its Repair (CNEN).
11.10	J. R. de Andrade Ramos, Diretor Executivo da Área Mineral da CNEN.	Urânio no Brasil (Instituto de Engenharia de São Paulo).
11.10	Coordenador: Admar Cervellini, Diretor do CENA. Assessor: Otto Jesu Crocomo	CENA- Suas Atividades. O Projeto "Desenvolvimento da Agricultura através de Técnicas Nucleares (CNEN).
11.10	Coordenador: Rômulo Ribeiro Pieroni, Superintendente do Instituto de Energia Atômica de São Paulo (IEA). Assessores: Tharcísio Damy de Souza Santos Alcideo Abrão Pedro Bento de Camargo Fausto Walter de Lima Shigueo Watanabe Roberto Hukai Juan Carlos Lebrom	Atividades do IEA (CNEN).

(continuação)

12.10	Milton Campos, Diretor do Instituto de Pesquisas Radioativas (IPR) da CBTN.	IPR - Vinte Anos de Atividades (CNEN).
12.10	Coordenador: Luiz Osório de Brito Aghina, Diretor do IEN da CBTN. Assessor: Maurício Grinberg	Evlução e Programa Atual do IEN (CNEN).
15.10	Rex Nazaré Alves, Diretor do IRD da CBTN.	Desenvolvimento da Atividade de Proteção Radiológica e Dosimetria (CNEN).
15.10	J.R. de Andrade Ramos, Diretor Executivo da Área Mineral da CNEN. José de Julio Rozental, Diretor do Departamento de Fiscalização do Material Radioativo da CNEN.	Prospecção de Reservas de Urânio e Fiscalização de Material Radioativo (CNEN).
15.10	Ivano Humbert Marchesi, Chefe do Centro de Informações Nucleares (CIN) da CNEN.	Atividades do CIN (CNEN).
19.10	Hervásio Guimarães de Carvalho, Presidente da CNEN.	Desenvolvimento da Pesquisa Nuclear no Brasil (IPR - Belo Horizonte).
25.10	Helcio Modesto da Costa, Chefe do Departamento de Planejamento e Coordenação da CNEN.	O Desenvolvimento da Energia Nuclear no Brasil (Centro de Instrução Almirante Vandenkolk, Rio).
08.11	Nuno Lobo Azevedo, Chefe do Setor de Medicina Nuclear da Junta de Energia Nuclear de Portugal. Antonio Pinto Vieira, Chefe do Setor de Medicina Nuclear do Hospital do Câncer.	Emprego de Radioisótopos na Medicina: Radiocardiografia; Radioisótopos em Patologia; Cintigrafia do Sistema Nervoso Central; Radioisótopos em Terapêutica (CNEN).

(continuação)

09.11	William J. Kabbert e Walter O. Enright, Engenheiros da Divisão de Reatores a Água da Westinghouse, USA.	Seminário sobre o Estado Atual do Projeto de Reator PWR da Westinghouse (CNEN).
23.11	Paulo Gazzinelli, Coordenador de Pesquisa e Desenvolvimento do Centro Tecnológico de Minas Gerais.	Administração de Projetos (IPR, Belo Horizonte).
06.12	D. Pickmam, Vice-Diretor do Laboratório de Elementos Combustíveis, da United Kingdom Atomic Energy Authority (UKAEA). H. Mogard, Gerente de Combustível da ASEA-ATOM da Suécia. Dr. Knödler, Diretor do Departamento de Combustíveis da KFA de Jülich, RFA. S. Moretti, Chefe do Projeto de Elemento Combustível da CBTN. H. Meyeram, Consultor do Projeto de Elemento Combustível da CBTN.	Desempenho de Combustíveis de Reatores a Água Leve sob Condições Normais e Acidentais (CNEN).

13. PUBLICAÇÕES

13.1 - Institutos da CBTN

A - Instituto de Pesquisas Radioativas

ALMEIDA, M.R.; SIQUEIRA, M.L. & VEADO, J. T. :
"Energia de rede e calor de formação do UO_2 ", XXVIII Congresso Anual da Associação Brasileira de Metais, Salvador (25-29/6/73).

ALMEIDA, M.R. & CABRAL, U.Q. : "Fragilidade do revenido em temperaturas próximas de Ac_1 em aços Ni - Cr - Mo de baixa liga" - Separata de Metalurgia, 29 (182a), 3-10, São Paulo (1973).

ALMEIDA, P.G. : "Contribuição ao estudo de reprocessamento : influência de radiólise na extração do rutênio" - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

BORATTO, I.J.M.; CETLIN, P.R. & VEADO, J.T. :
"The necking strain of Zircaloy-4 in the dynamic strain aging range", Scripta Metallurgica, 7, 1031-1036 (1973).

CARDOSO, P.E. & VEADO, J. T. : "Formação de helio radiogênico em BeO e sua liberação por recozimento dinâmico com patamares isotérmicos", XXVIII Congresso Anual da Associação Brasileira de Metais, Salvador (25-29/06/73).

CETLIN, P.R. & REED-HILL, R.E. : "Estudo do Efeito Portevin - Le Chatelier através da fotoelasticidades por reflexão", Metalurgia, 29 (190), 585-589, São Paulo (1973).

COELHO, G.H. : "Coulometria de urânio a potencial controlado" - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

CRUZ, A. & VAZ, J. E. L. : "Efeitos terapêuticos do ouro radioativo (^{198}Au) em infiltrações intra-articulares" Separata da Revista da Associação Médica Brasileira, 19 (2), 45-8, Rio de Janeiro (1973).

FERNANDES, M. de P. : "Determinação experimental de

condições críticas de transferência de calor, em convecção forçada de água, a baixa pressão; em canal circular" - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

FORTES, M. : "Análise de elementos pesados em minérios pela fluorescência K." - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

FRANCO, B. J. O. : "Aplicação da generalização do método da onda plana aumentada ao argônio" - Tese de Mestrado, apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

GOMES, H. : "Análise de espectros" - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

HORTA, J. A. L. & SANTOS, A. N. : "Correction of self absorption effects in activation analysis for oxygen with 14 MeV neutrons" - Separata de Analytica Chimica Acta, 63, 359-67, Amsterdam (1973).

MARRI, A. : "Traçadores radioativos no controle de poluição costeira" - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

PAES, E. de V. : "Espaço e tempo; crítica das categorias filosóficas" - Instituto de Pesquisas Radioativas da Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear, Belo Horizonte (1973) - 1 Volume.

PERES, A. E. C. : "Modelamento matemático de sistemas binários metálicos com região de imiscibilidade líquida" - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

PIMENTEL, E. A. : "Separação e análise dos elementos lantanídeos" - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

RAMOS, L. F. V. : "Aplicação de refração de Raios-X ao estudo de nitrogação e envelhecimento do aço inoxidável austenítico tipo AISI 304" - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

RAMOS, L. F. V. & VEADO J. T. : "Determinação do parâmetro de rede de aço inoxidável tipo 304 nitrogenado e envelhecido" - XXVIII Congresso Anual da Associação Brasileira de Metais, Salvador (25-29/06/73).

RODRIGUES, H. T. : "Traçadores radioativos em sedimentologia; determinação da massa mínima de sedimento a injetar" - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

SIQUEIRA, M. L. & LEITE, J. R. : "Free-electron gas exchange correlation on the calculated results for diamagnetic susceptibility and orbital momentum of inert-gas atoms" - Separata de Il Nuovo Ciento, 14B (2), 284-92, Bologna (1973).

SOARES, M. L. L. : "Cálculo de coluna de extração com fosfato de tributílica" - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

TORRES, M. E. L. : "Aspectos econômicos da operação combinada de centrais nucleares e usinas de bombeamento em parque gerador" - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

XAVIER, E. E. : "Viabilidade técnico - econômica para implantação de usinas de reprocessamento no Brasil" - Tese de Mestrado apresentada à UFMG, Belo Horizonte (1973).

B- Instituto de Engenharia Nuclear

BATALHA, E.L.B. & BELLIDO, A.V.: "Efeito Szilard-Chalmers em sistemas periodatos" - Ciência e Cultura, 25 (6), 110, S. Paulo (1973)

COELHO FILHO, S.A., & AREZZO, B.C.: "Reações de recuo do trítio: metanol" - Ciência e Cultura, 25 (6), 110, S. Paulo (1973)

DOI, L.M. & BELLIDO, A.V.: "Annealing térmico de cristais de periodato de sódio dopados com ^{131}I (-I)" - Ciência e Cultura, 25 (6), 110, S. Paulo (1973)

FULDA, S.H.S; PALINO, G.F., & BELLIDO A.V.: "Análise de traços de oxigênio em aços por ativação com neutrons de 14 MeV", Ciência e Cultura, 25 (6), 97, S. Paulo (1973)

ROBINSON, V.J. & MACHADO, H.C.A.: "Rendimento dos isótopos dos lantanídeos na fissão com neutrons de 14 MeV" - Ciência e Cultura, 25 (6), 103, S. Paulo (1973)

ROBINSON, V.J. & BRANQUINHO C.L.: "Poluição causada pelo chumbo na Guanabara" - Ciência e Cultura, 25 (6), 108, S. Paulo (1973)

SANTOS, A.M. & AREZZO, B.C.: "Rendimento da ^{115}Ag na fissão do ^{232}Th com neutrons de 14 MeV" - Ciência e Cultura, 25 (6), 110, S. Paulo (1973)

SILVA, A.G., AULER, L.T.; ALMEIDA, G.L. & TOPKE, R.H.: "Excited Levels in ^{208}Tl " - Revista Brasileira de Física, 3 (2), 239-255, S. Paulo (1973).

13.2 - Instituto de Energia Atômica (IEA)

ABRÃO, A: "EDTA, copper and rare earth recovery from Cu-EDTA-RE-EDTA solutions; use of thiorea as in situ H_2S generator" (IEA-311/73)

AGUDO, E.G.: "Processing of γ -spectra in activation analysis with a programable calculator" - (IEA-299/73)

ALMEIDA, M.A.T.M.; MORAIS, S. & BARBÉRIO, J.C.: "Determinação indireta de iodo em compostos orgânicos por espectrometria de absorção atômica" - (IEA-285/73)

BLAK, A.R. & WATANABE, S.: "Ajuste teórico da curva de emissão com 2 picos superpostos do LiF : Mg" - Ciência e Cultura, 25 (6), 13, S. Paulo (1973)

CALDAS, L.V.E. & MAYHUGH, M.R. : "Sensibilidade no LiF dosimétrico" - Ciência e Cultura, 25 (6), 77, S. Paulo (1973)

CASTAGNET, A.C. & SANCHEZ, W : "Aplicação de radioisótopos nas indústrias do gas e do petróleo" - (IEA/INF. 26/73)

CASTAGNET, A.C. ; Szulak, C.; SAID, M.; OHARA, T.; NAKAHIRA, S. & PERALBO, R.A. : "Estudo por meio de trocadores radioativos do reator de polimerização R811 para produção de polietileno" (IEA-305/73)

CAZOTTI, R.I. & ABRÃO, A : "Spectrofluorimetric determination of rare earths in uranium after separation and concentration of total lanthanides onto an alumina column" - (IEA-295/73)

CAZOTTI, R.I. & ABRÃO, A. : "Direct spectrofluorimetric determination of cerium and other rare earth elements in thorium solution" - (IEA-294/73)

COUTINHO, F.A.B.: "Consequences for Nuclear Physics of a NN γ and a NN γ time reversal violating vertex" - (IEA-296/73)

CRUZ, M.T. & WATANABE, S. : "Resposta TL da fluorita violeta à radiação ultravioleta" - Ciência e Cultura, 25 (6), 13, S. Paulo (1973)

CRUZ, M.T. & MAYHUGH, M.R.: "Mecanismo de sensibilização da fluorita violeta" - Ciência e Cultura, 25 (6) 13, S. Paulo (1973)

CRUZ, M.T. & WATANABE, S.: "Efeitos dos recozimentos nas propriedades TL da fluorita violeta" - Ciência e Cultura, 25 (6), 13 S. Paulo (1973)

ESQUIVEL, D.M.S.; ITTO, A.S. & ISOTANI, S.: "Infravermelho do Fe (EDTA)" - Ciência e Cultura, 25 (6), 30, S. Paulo (1973)

FERREIRA, I.; ANDRADE, A.H.P. & MONTEIRO, W.A. : "Defeitos introduzidos por irradiação em ligas ferro-níquel" - Ciência e Cultura, 25 (6), 13, S. Paulo (1973)

FLOH, B.; ABRÃO, A. & CALMON COSTA, E: "Amine extration of uranium, molibdenum and vanadium from acid leach liquors" - (IEA-292/73)

FRANÇA JR. J. M.: "Tecnologia de purificação do urânio por extração com solvente" - (IEA-309/73)

GISSLER, W.; JAY, B.; RUBIN, R. & VINHAS, L.A.: "Integrated quasi-elastic neutron scattering intensity at hydrogen in niobium" Physics Letters, 43A, 279 (1973)

GOCHNARG, I. & ABRÃO, A.: "Purificação de urânio por sorção seletiva do cloreto de urânio em resina aniônica" - (IEA- 287/73)

GUENIN, M. & CAMPANÃ, M.M.P.: "Preparação de sulfato de cálcio termoluminescente ativado com disprósio ou túlio" (IEA- 322/73)

HAYDT, H.M.; CAPOCCHI, J.D.T.; NISHIOKA, I; BUENO, R. P.A.; GENTILE, E.F.; CINTRA, S.H.L. & SANTOS, T.D.S.: "Sintering of uranium dioxide; influence of the characteristics of powders" - (IEA- 307/73)

HIGA, O.Z.; TOLEDO e SOUZA, I.T.; WAJCHENBERG, B.L.; PINTO, H. & PIERONI, R.R.: "Avaliação do Método de radioimunoensaio na dosagem do hormônio de crescimento do plasma humano" (IEA - 290/73)

IKEDA, E; NICOLAU, W; MURAMOTO, E; ASSIS, L.M. & PIERONI, R.R.: "Separação de compostos iodados biliares e fecais por filtração de sephadex G 25^M; estudo do metabolismo entero-hepático da ¹²⁵I- Tiroxina" - (IEA-293/73)

ITTO, A.S.; ESQUIVEL, D.M. & ISOTANI, S.: "EPR do Fe (EDTA)" Ciência e Cultura, 25 (6), 30, São Paulo (1973)

JENNINGS, R.J. & MERRILL, J.R.: "Medida de gaps de energia em monocristais de Pb por tunelamento de contacto pontual através de barreira de Schottky" - Ciência e Cultura, 25 (6), 12, S. Paulo (1973)

KIEFFER, J; MEDEIROS NETO, G.A.; RUEDA, R.; PIERONI, R.R.; COELHO NETO, A.; CAMPUSANO, L.L. & ULHÔA CINTRA, A.B.: "Perchlorate test in hyperthyroid patients treated with radioactive iodine" - (IEA - 298/73)

KUNIOSHI, S.; MAFRA, O.Y.; RENNER, C. & GOLDEMBERG, J.: "Distribuição angular dos fragmentos de fotofissão do ²³⁸U" - Ciência e Cultura, 25 (6), 61, S. Paulo (1973)

LAS, W.C. & WATANABE, S.: "Mecanismo da indução de termoluminescência na fluorita pela luz U.V." - Ciência e Cultura, 25 (6), 12, S. Paulo (1973)

LIMA, D.G.; LIMA, F.W. & GUENIN, M.: "Análise por ativação de impurezas de terras raras na fluorita" - Ciência e Cultura, 25 (6), 66, (1973)

LIMA, F.W. & ATALLA, L.T.: "A program in basic language for analysis of gamma spectra, using on-line minicomputers" (IEA-317/73)

LIMA, L.F.C.P.; KOSHIMIZU, S. & GUENIN, G.: "Efeitos da irradiação com neutrons em LiF medidos através de atrito interno" - Ciência e Cultura, 25 (6), 12, S. Paulo (1973)

LOH, E.: "Optical vibrations in sheet silicates" Journal of Physics C, (6) 1091 (1973)

LOH, E.: "Strong field assignment of $4f^{13} 5d$ levels of Yb^{++} in $SrCl_2$ " - Physics Review, (7) 1846 (1973)

LOH, E.: "Caracterização dos níveis $4f^{13} 5d$ de Yb^{++} em $SrCl_2$ num campo intenso" - Ciência e Cultura, 25 (6) 12, São Paulo (1973).

MAFRA, O.Y.; CESAR, M.F.; KUNIYOSHI, S. & GOLDEMBERG, J.: "Cross section of the $^{238}U(\gamma, n)^{237}U$ reaction near threshold" - (IEA-297/73)

MAFRA, O.Y.: "Introdução às técnicas e medidas nucleares" - (IEA/INF-25/73)

MATSUDA, H.T. & ABRÃO, A.: "Determinação não destrutiva de urânio em minerais de baixo teor por espectrometria de raios gama; medida direta pelo fotópico do ^{234}Th " - (IEA-288/73)

MAYHUGH, M.R. & CHRISTY, R.W.: "Thermoluminescence mechanism in dosimetry LiF" - (IEA-286/73)

MAYHUGH, M.R. & WATANABE, S.: "Fast neutron detection by phosphor activation" - (IEA-308/73)

MIYAMOTO, M. & SORDI, G.M.A.A.: "Medida dosimétrica do solo em alguns pontos do país" - Ciência e Cultura, 25 (6), 67, S. Paulo (1973)

MATSUDA, H.T. & ABRÃO, A.: "Estudos para aproveitamento de molibdênio e de urânio em lixívia sulfúrica mineral" - (IEA-291/73)

MIYAMOTO, M. & WATANABE, S.: "Solo queimado: material que pode servir para datação por termoluminescência" - Ciência e Cultura, 25 (6), 67, S. Paulo (1973)

MUCILLO, R. & ROLFE, J.: "Estudos elétricos e óticos de cristais de KBr: Sr⁺⁺ expostos à radiação gama" - Ciência e Cultura, 25 (6), 81, S. Paulo (1973)

MUCILLO, R.: "Destruição de centros de cor produzidos por irradiação gama à temperatura ambiente em cristais de KBr: Sr⁺⁺" - Ciência e Cultura, 25 (6), 81, S. Paulo (1973)

MURAMOTO, E.; NICOLAU, W.; IKEDA, E.; ASSIS, L.M. & PIERONI, R.R.: "Padronização do método radiobiológico para estimativa do Estimulador Tireoideano de Ação Prolongada (LATS) no soro humano" - (IEA-283/73)

NAKAJIMA, T.: "Consideração fenomenológica sobre a não linearidade de efeitos de LET na sensibilidade" - Ciência e Cultura, 25 (6), 66, S. Paulo (1973)

NAKAJIMA, T.; TOTTI, V.M.; WATANABE, S.; FUJIMOTO, K. & MAUNG, S.: "Novo tipo de monitor para neutrons usando TLD (dosímetros termoluminescentes)" - Ciência e Cultura, 25 (6), 66, S. Paulo (1973)

NAKAJIMA, T.; HASHIZUME, Y.K.; YAMAGUSHI, H. & FUJIMOTO, K.: "Dose estimation of non occupational persons accidentally exposed to ¹⁹²Ir gamma - ray" - Journal Radiation Research, 14, 320-327 (1973)

NAKAJIMA, T.; FUJIMOTO, K. & HASHIZUME, Y.K.: "New gamma ray exposure estimation method for radiation accident" - Journal of Nuclear Sc. and Tech.; 10, 202 (1973)

NOGUEIRA, R.A. & GUENIN, M.: "Preparação e estudo das propriedades de fósforos baseados em sulfato de cálcio dopado com Tm^{III}" - Ciência e Cultura, 25 (6), 77, S. Paulo (1973)

OCCHIPINTI, A.G.; SANCHEZ, W. & GAGLIANONE, S.: "Estudos para o sistema de disposição oceânica dos esgotos de Santos e São Vicente" Relatório Parcial nº1 (IEA-300/73)

OKUNO, E. & CAPELLETI, R.: "Dissolution kinetics of precipitates of divalent cadmium in sodium chloride studied by means of Ionic Thermoconductivity (ITC)" - Journal Electrochemical Society, 120, 565 (1973)

PARKER, W.C.; SILVA, C.P.G. & FRANCIS, W.H.G.: "The rapid preparation of fluorine - 18 by means of nuclear recoil separation" - (IEA - 302/73)

PODLECH, P.A.S. & BORZANI, W.: "Oil drop size distribution in hydrocarbon-water systems" - (IEA-284/73)

SANTOS, T.D.S.; FREITAS, C.T.; HAYDT, H.M.; GENTILE, E.F. & AMBRÓSIO FILHO, F.: "Características estruturais das pastilhas retificadas de UO₂ para reatores nucleares" - (IEA-321/73)

SUAREZ, A.A.; BLOISE, N.; FREITAS, M.L.B.C. & SEGRETTO, V.S.A.: "Re-investigation of the Cu (Ti) nuclear resonance scattering" - Ciência e Cultura, 25 (6), 35, S. Paulo (1973)

SUAREZ A.A.; BLOISE, N.; FREITAS, M.L.B.C. & SEGRETTO, V.S.A.: "Nuclear resonance scattering of gamma rays in Sb" - Ciência e Cultura, 25 (6), 35, S. Paulo (1973)

SZULAK, C.; SAID, M.; OHARA, T.; CASTAGNET, A. & SANCHEZ, W.: "Determinação, mediante radiotraçadores, do peso de mercúrio imobilizado em células eletrolíticas" - (IEA-304/73)

TOLEDO E SOUZA, I.T.; HIGA, O.Z.; WAJCHENBERG, B.L.; PINTO, H. & PIERONI, R.R.: "Aplicação do método de radioimunoensaio na dosagem da insulina no plasma humano" - (IEA-289/73)

TOTTI, V.M.; VIGNA FILHO, E.; PEREIRA, A.J. & WATANABE, S.: "Medidas da porcentagem de dose profunda de elétrons de 3, 4, 6, 8, e 10 MeV" Ciência e Cultura, 25 (6), 67, S. Paulo (1973)

VASCONCELLOS, M.B.A.: "Aplicação da análise por ativação para a solução de problemas em arqueologia e arte" - (IEA/INF. 24/73)

13.3 - Centro de Energia Nuclear na Agricultura

ANDO, A.: "Indução de mutação em plantas através de radiações ionizantes" - Exercícios Práticos de Genética, por J.L. de Azevedo e S.O.P. da Costa, 147-149, Departamento de Genética, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, (1973).

AMORIM, H.V.; MALAVOLTA, E.; TEIXEIRA, A.A.; CRUZ, V.F.; MELLO, M.C.; FOSSA, M.A.; BREVIGLIERO, O.; FERRARI, S.E. & SILVA, D.M.: "Relationship between some organic compounds of Brazilian green coffee with the quality of the beverage" - Conferência Nacional de Cafeteros da Colombia (1973).

ARTHUR, V.; WIENDL, F.M.; PACHECO, J.M.; WALDER, J.M.M. & SGRILLO, R.B.: "Mortalidade e reprodução da sitophilus zeamais (Mats) em macarrão pré-irradiado" - Seminário sobre uso y calibración de fuentes intensas de radiación - Santiago (18-21/01/73).

BITTENCOURT, V.C. & ZAMBELLO JR., E.: "Aspectos de Físico-Química" - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba (BD-013/73).

BITTENCOURT, V.C. & ZAMBELLO JR.; E.: "Comportamento do fósforo em solos tropicais: I. Isotermas de adsorção". - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba (BD-012/73).

CASTRO, P.R.C.; SHARP, W.R. & CROCOMO, O.J.: "Cultura de tecido do embrião de amendoineiro sob diversas condições de aeração" - Ciência e Cultura, 25 (6), 320, S. Paulo (1973).

CROCOMO, O.J.; SHARP, W.R.; BASSO, L.C. & DELFINI, L.D.; "Poliaminas e a formação de tumores Crow-Gali em plantas" - Ciência e Cultura, 25 (6), 135, S. Paulo (1973).

CROCOMO, O.J.: "A aplicação da técnica de cultura de tecidos de plantas e da Energia Nuclear" - Revista Atualidades Agrônomicas, (2), 8-14, S. Paulo (1973).

CROCOMO, O.J.; SHARP, W.R.; & OLIVEIRA E SILVA, M.L.: "Interação putrescina e potássio no crescimento da raiz de tomate" - Ciência e Cultura, 25 (6), 136, S. Paulo (1973).

CROCOMO, O.J. & BASSO, L.C.: "Radioisótopos em Bioquímica" - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba (BD-014/73).

HAGGIS, G.H. & SILVA, D.M.: "Curso de Microscopia Eletrônica" - Publicação Especial do CENA, 2 volumes, Piracicaba (1973).

LEOPOLDO, P.R.; SALATI E. & MATSUI, E.: "Método de extração da água do solo para análise da relação D/H" - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba (BC-009/73).

LIBARDI, P.L. & REICHARDT, K.: "Características hídricas de 5 (cinco) solos do Estado de São Paulo - I. Difusibilidade da água no solo" - O Solo (1), 7-13, Piracicaba (1973).

LIBARDI, P.L. & REICHARDT, K.: "Características hídricas de 5 (cinco) solos do Estado de São Paulo: II. Curvas de retenção e condutividade hidráulica" - XIV Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, Santa Maria (16-23/07/73).

LUGO, J.C.; CROCOMO, O.J.; SHARP, W.R. & CRUZ, V.F.: "Efeito da radiação gama ^{60}Co sobre o nível de proteínas em feijão". Ciência e Cultura 26, 135, S. Paulo (1973).

MALAVOLTA, E.: "Fertilizer policy in the developing countries - the case of Brazil" - 65th Annual Meeting of the American Society of Agronomy, Las Vegas (1973).

McLEAN, E.O. & BITTENCOURT, V.C.: "Complementary ion effects on potassium, sodium and calcium displacement from biogenic bentonite and illite systems as affected by pH - dependent charges" - Proc. Soil Sci-Soc. of America, 37, 375-379, Madison (1973).

PACHECO, J.M.; "Efeitos da radiação gama em sitophilus oryzae" - Tese de mestrado apresentada à Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba (1973).

REICHARDT, K. & GODOY, C.R.M.: "Solução numérica de equações diferenciais parciais" - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba (BD-012/73).

REICHARDT, K. & LIBARDI, P.L.: "A new equation for the estimation of soil water diffusivity" - Simpósio Internacional sobre Isótopos e Técnicas Nucleares Aplicadas a Estudos de Física de Solos, Irrigação e Drenagem, em relação à produção vegetal, Viena (1-5/10/73).

REICHARDT, K.: "Física dos processos de transferência no sistema solo-planta-atmosfera" - Publicação especial do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba (1973).

REICHARDT, K.: "Discussion in perturbation analysis of two-phase infiltration, Alain Noblanc and Hubert J. Morel-Seytoux" - Journal of the Hydraulics Division, Proc. of Amer. Soc. of Civil Eng., 99(HY7), 1184-1185, New York (1973).

ROSSI, C. & CROCOMO, O.J.: "Metabolismo de arginina guanido ^{14}C em girassol" - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba (BC-010/73).

SALATI, E.: "Órbitas elípticas para o átomo de hidrogênio" - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba (BD-010/73).

SANTIAGO, M.M.F.; SALATI, E. & MATSUI, E.: "Enriquecimento isotópico durante a evaporação de água em condições naturais em tanques classe A" - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba (BC-011/73).

SANTOS, P.F.; LORDELLO, L.G.; SHARP, W.R. & CROCOMO, O.J.: "Estudo de meloidogyne exígua em cultura de tecidos de coffea arábica". Ciência e Cultura, 25 254, S. Paulo (1973).

SHARP W.R.; WU, P.H.L.; KUNG, W.S.; SEARLES, B.R. & CROCOMO, O.J.: "Effects of nitrogenous metabolic products on growth and morphogenesis. Eucarfia conf. on Asseptic Methods in Plant Bree ding 9-13 Leeds (1973).

SODEK, L.: "Corn-proteins" - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba (BD-011/73).

TABATABAI, M.A.; HAWAY, J.J. & NEPTUNE, A.M.L.: "Sulfur fractions and carbon-nitrogen-phosphorus in some Brazilian and Iowa soils" Journal Paper n^o J. 7753, Iowa Agr. Home Econ. Exp. Sta. Ames (1973).

TRIVELIN, P.C.O.; SALATI, E. & MATSUI, E.: "Preparo de amostras para análises de ¹⁵N por espectrometria de massa" - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Piracicaba (BT-002/73).

WALDER, J.M.M.: "Influência de alimentos sobre a longevidade e oviposição de zabrotes subfasciatus (Boh. 1833) (Col. Bruchidae)" Revista de Agricultura, 58, Piracicaba (1973).

WIENDL, F.M.; WALDER, J.M.M.; PACHECO, J.M. & SGRILLO, R.B.: "Locomoção de sitophilus zeamais (mots) detectada por meio de traçador de radioativo". I Reunião Anual da Sociedade Entomológica do Brasil Viçosa (1-7/7/73)

WIENDL, F.M.; TORNIZIELLO, W.L.; WALDER J.M.M.; PACHECO, J.M.; ARTHUR, W.; SGRILLO, R.B. & PEDROSO, A.S.: "Influência da taxa de irradiação gama sobre a longevidade de sitophilus oryzae(L.)" Ciência e Cultura, 25 510 S. Paulo (1973).

WIENDL, F.M.; ARTHUR, V.; PACHECO, J.M.; SGRILLO, R.B.; WALDER, J.M.M. & TORNIZIELLO, V.L.: "Mortalidade e reprodução de sitophilus zeamais (mots) em milho, pré-irradiado" - Seminário sobre uso y calibracion de fuentes intensas de radiación - Santiago (18-21/6/73).

13.4 - Movimento da Biblioteca Geral da Comissão Nacional de Energia Nuclear

1 - Livros Adquiridos	881
Total na Biblioteca	4.181
2 - Periódicos	
Títulos renovados	105
Doação	268
Total na Biblioteca	344
3 - Relatórios	
Recebidos	1.061
Total na Biblioteca	16.493
4 - Empréstimo	
Número de leitores em 1973	645

14 RECURSOS E APLICAÇÕES

14.1 - Previsão da Receita

A receita para a C.N.E.N., no exercício de 1973, foi de Cr\$ 230.989.175,00 (duzentos e trinta milhões, novecentos e oitenta e nove mil, cento e setenta e cinco cruzeiros) com a seguinte discriminação :

a) Recursos da União	Cr\$155.284.800,00
- Orçamento Geral	116.457.800,00
- Crédito Especial	38.827.000,00
b) Recursos de Outras Fontes	Cr\$ 75.704.375,00
- Art.15, da Lei 5.740/71..	55.000.000,00
- Sec. Tecnologia da GB...	255.000,00
- F.N.D.C.T.	1.905.453,00
- F.N.E.N.	16.993.922,00
- Receita Eventual	1.550.000,00
TOTAL	Cr\$230.989.175,00

Dentro da dotação orçamentária, estão incluídos os Créditos Suplementares que totalizam Cr\$30.441.700,00 (trinta milhões, quatrocentos e quarenta e um mil e setecentos cruzeiros), aprovados pelos Decretos de nºs 72.361, de 14.06.73 (Cr\$.... 13.686.000,00) e 73.207, de 27.11.73 (Cr\$ 16.755.700,00).

14.2 - Previsão/Apuração da Receita

O resultado verificado entre a receita prevista para o exercício financeiro de 1973 e sua efetiva apuração, foi o seguinte :

<u>Receitas Correntes</u>	<u>Previsão</u> (Cr\$1,00)	<u>Apuração</u> (Cr\$1,00)
- Dotação Orçamentária - Ord.....	41.480.600,00	41.480.600,00
- Dotação Orçamentária - Vinc.....	56.595.000,00	55.165.794,93
- I.U.L.C.L.G. (Cred. Especiais)..	12.240.000,00	12.240.000,00
- F.N.E.N.	16.993.922,00	17.622.168,41
- Eventuais	1.550.000,00	2.308.848,04
- Indenizações e Restituições	-0-	511.500,13
Subtotal	128.859.522,00	129.328.911,51

<u>Receita de Capital</u>	<u>Previsão</u> (Cr\$1, 00)	<u>Apuração</u> (Cr\$1, 00)
- Dotação Orçamentária - Ord.	18.382.200,00	18.382.200,00
- F.N.D.C.T.	1.905.453,00	1.905.453,00
- I.U.L.C.L.G. (Cred. Especiais)..	12.160.000,00	12.160.000,00
- I.U.E.E. (Cred. Especiais).....	14.427.000,00	14.427.000,00
- Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear(Art.15 Lei nº 5.740/71)..	55.000.000,00	55.051.022,74
- Secretaria Ciência e Tecnologia da Guanabara	255.000,00	255.000,00
- Alienação de Bens	-0-	36.306,00
Subtotal	102.129.653,00	102.216.981,74
Total Geral	<u>230.989.175,00</u>	<u>231.545.893,25</u>

14.3 - Aplicações dos Recursos

Os recursos enumerados no ítem anterior, tiveram a seguinte aplicação :

<u>Discriminação</u>	<u>Cr\$ 1, 00</u>
3.1.1.0 - Pessoal	9.210.052,12
3.1.2.0 - Material de Consumo	2.341.217,87
3.1.3.0 - Serviços de Terceiros	65.932.855,79
3.1.4.0 - Encargos Diversos	5.541.307,54
3.1.5.0 - Despesas de Exercícios Anteriores	8.796.182,88
3.2.3.0 - Transf. de Assist. e Previdência Social ..	213.400,00
3.2.5.0 - Contribuições de Previdência Social	1.222.400,86
3.2.7.0 - Diversas Transferências Correntes	4.256.843,78
4.1.1.0 - Obras Públicas	284.500,00
4.1.2.0 - Serviço em Regime de Programação Especial ..	108.789.916,64
4.1.3.0 - Equipamentos e Instalações	1.813.495,01
4.1.4.0 - Material Permanente	429.247,10
4.3.2.0 - Diferença de Câmbio	2.017,67
TOTAL	<u>208.833.437,26</u>

A situação financeira da CNEN apresentou, em 31' de dezembro de 1973, a seguinte posição :

	<u>Cr\$1,00</u>
Banco do Brasil S/A - C/1.021-9	4.615.627,93
C/220.159-3	21.198.414,44
C/220.205-0	9.254.705,91
C/220.229-8	8.656.200,00
C/1.703-5	5.029.147,50
C/1.715-9	-0-
Agência New York	159.842,97
Agência New York - C/2.	10.255,38
TOTAL...	48.924.194,13

A receita apurada no exercício de 1973 teve, em resumo, a seguinte distribuição :

	<u>Cr\$1,00</u>
Receita Orçamentária - Não vinculada	59.862.800,00
Receita Orçamentária - vinculada -	
I. U. L. C. L. G. (CPRM)	55.165.794,93
Crédito Especial - I. U. L. C. L. G. (CNEN)	16.400.000,00
Crédito Especial - I. U. E. E.	14.427.000,00
Receita Própria	2.856.654,17
Receita do F. N. D. C. T.	1.170.453,00
Receita da Secretaria de Ciência e Tecnologia	
GB	100.000,00
Receita do Art. 15 - Lei 5.740/71	55.051.022,74
Receita do F. N. E. N.	17.622.168,41
Soma	222.655.893,25

A receber :

Crédito Especial - I. U. L. C. L. G.	8.000.000,00
Receita do F. N. D. C. T.	735.000,00
Receita da Secretaria de Ciência e Tecnologia - GB	155.000,00
TOTAL da Receita Apurada..	231.545.893,25
Menos Despesas realizadas pela CNEN	208.833.437,26
Saldo Incorporado ao F. N. E. N. em 31/12/73.	22.712.455,99