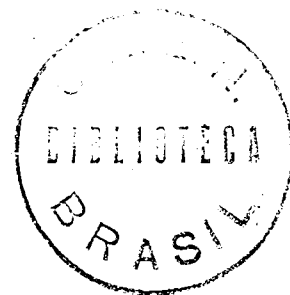


Ministério das Minas e Energia
COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

RELATÓRIO ANUAL 1974

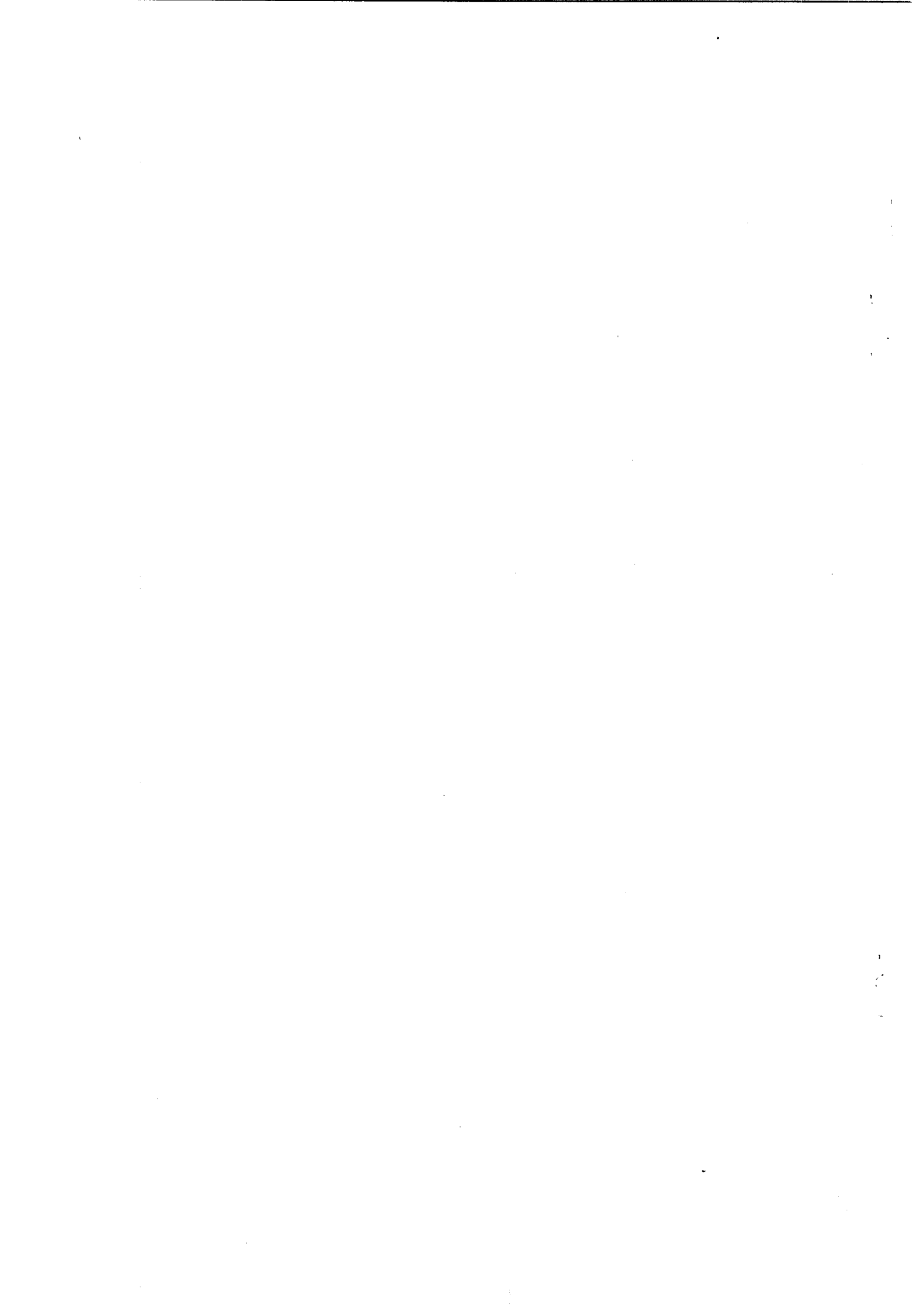
ÍNDICE



1 -	INTRODUÇÃO.....	1
1.1-	Legislação Nuclear.....	1
1.2-	Recondução do Presidente da CNEN.....	1
1.3-	Programa de Centrais Nucleares.....	1
1.4-	Prospecção de Minérios Nucleares.....	2
1.5-	Usina de Poços de Caldas.....	2
1.6-	Ciclotron de Energia Variável.....	2
2-	PESQUISAS FUNDAMENTAIS.....	3
2.1-	Física.....	3
2.2-	Química.....	4
3-	IMPLANTAÇÃO DE CENTRAIS NUCLEARES.....	6
3.1-	Análise de Segurança da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto.....	7
3.2-	Fiscalização da Construção da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto.....	7
3.3-	Garantia da Qualidade.....	7
3.4-	Estabelecimento de Normas e Medidas de Controle Relativas à Segurança de Instalações Nucleares.....	7
3.5-	Programa de Referência.....	7
3.6-	Levantamento Radiométrico.....	7
4-	TECNOLOGIA DE REATORES.....	9
4.1-	Análise de Reatores.....	9
4.1.1-	Reatores à Água.....	9
4.1.2-	Reatores Rápidos.....	10
4.1.3-	Reatores a Alta Temperatura.....	11
4.2-	Engenharia de Reatores.....	11
4.3-	Promoção Industrial.....	12
4.4-	Controle de Qualidade.....	12
4.5-	Garantia de Qualidade.....	13

5-	CICLO DE COMBUSTÍVEL.....	14
5.1-	Prospecção Mineral.....	14
5.2-	Tratamento de Minérios e Separação de Produtos de Urânio e Tório.....	14
5.3-	Desenvolvimento da Tecnologia de Combustíveis Nucleares.....	14
5.3.1-	Projeto de Elemento Combustível.....	17
5.3.2-	Produção de Hexafluoreto de Urânio.....	18
5.3.3-	Reprocessamento de Combustível Irrradiado.....	18
5.3.4-	Tratamento de Rejeitos Radioativos.....	19
5.3.5-	Enriquecimento.....	19
6-	RADIOISÓTOPOS.....	21
6.1-	Produção, Importação e Exportação de Material Radioativo.....	21
6.2-	Aplicações em Agricultura.....	24
6.3-	Aplicações na Medicina e Biologia.....	26
6.4-	Aplicações na Engenharia e na Indústria.....	27
6.5-	Irradiação de Alimentos.....	28
7-	SEGURANÇA E RADIOPROTEÇÃO.....	30
8-	SUPORTE TÉCNICO DAS PESQUISAS.....	42
9-	FORMAÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL.....	51
10-	ADMINISTRAÇÃO E INFRA-ESTRUTURA.....	74
10.1-	Atividades Administrativas.....	74
10.2-	Pessoal.....	75
11-	RELAÇÕES INTERNACIONAIS.....	78
11.1-	Visitantes.....	78
11.2-	Reuniões e Conferências.....	79
11.3-	Assistência Técnica Internacional.....	80
12-	RELAÇÕES PÚBLICAS.....	83
12.1-	Comendas.....	83
12.2-	Navio Nuclear Otto Hahn.....	83
12.3-	Reuniões sobre Minérios Brasileiros.....	83
12.4-	Parlamentares em visita à CNEN.....	83

12.5-	AIEA.....	83
13-	RECURSOS E APLICAÇÕES.....	85
13.1-	Previsão da Receita.....	85
13.2-	Previsão/Apuração da Receita.....	85
13.3-	Aplicação dos Recursos.....	86



1. INTRODUÇÃO

Dentre as atividades relativas à execução do Programa Nacional de Energia Nuclear durante o ano de 1974, merecem especial destaque as seguintes:

1.1- Legislação Nuclear

Em 06 de dezembro de 1974, foi promulgada a Lei 6.189 que, alterando a Lei 4118 de 27/08/62 e a Lei nº 5740, de 01/12/71, que criaram respectivamente a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN), transformou esta em Empresas Nucleares Brasileiras S/A (NUCLEBRÁS). A referida lei disciplina o exercício do monopólio nuclear, reestrutura a CBTN e discrimina as atribuições da CNEN e NUCLEBRÁS com o fim de dotar o Poder Executivo de instrumentos mais eficazes à consecução dos objetivos da Política Nacional de Energia Nuclear.

Entrou em fase de estudos, no DASP, a nova estrutura básica e o regimento interno da CNEN os quais visam à institucionalização, na Autarquia, dos princípios básicos da Reforma Administrativa.

1.2 - Recondução do Presidente da CNEN

O Professor Hervásio Guimarães de Carvalho, que desde 01/12/69 vem exercendo a presidência da CNEN, foi reconduzido por novo período, por ato do Excelentíssimo Senhor Presidente da República publicado no Diário Oficial de 19/11/74.

1.3- Programa de Centrais Nucleares

O Governo decidiu ampliar a capacidade nuclear elétrica da Central Almirante Álvaro Alberto, no município de Angra dos Reis, Estado do Rio de Janeiro, para 3000 MWe. Assim, além da primeira usina em instalação, com capacidade de 626 MWe e início de operação previsto para 1978, contará, ainda, a Central, com outras duas unidades de 1200 MWe cada, as quais deverão entrar em operação respectivamente em 1982 e 1983.

A CNEN e a CBTN participaram da elaboração do Plano de Atendimento aos Requisitos de Energia Elétrica até 1990, coordenado pela ELETROBRÁS, que prevê para as regiões Sul e Sudeste do País a instalação de 10200 MWe de origem nuclear.

A CNEN emitiu parecer técnico sobre a licença-para construção da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (ANGRA-1), estabelecendo as condicionantes da referida licença; efetuou o acompanhamento "in loco" de todas as obras civis e assistiu o recebimento de materiais e equipamentos, inclusive os importados, que foram desembarcados na praia de Itaorna, Angra dos Reis.

1.4- Prospecção de Minérios Nucleares

Foram estabelecidas reservas medidas equivalentes a 3000 t de U_3O_8 , com adicional estimado de outras 3000 t na jazida de Cercado em Poços de Caldas, e equivalentes a 2000 t de U_3O_8 , com adicional de 4000 t em minério de baixo teor, na jazida de Figueira, na Bacia do Paraná.

1.5- Usina de Poços de Caldas

Foi inaugurada, em 23/12/74, a Usina- Piloto de Poços de Caldas, destinada à obtenção de parâmetros necessários ao dimensionamento de uma usina industrial capaz de produzir 250 t de urânio por ano.

1.6 - Ciclotron de Energia Variável

Em 31/12/74, foi inaugurado, no Instituto de Engenharia Nuclear da CBTN, o Ciclotron de Energia Variável, tipo CV-28, de fabricação norte-americana, que se destina à realização de pesquisas em Física Nuclear e à produção de radioisótopos de meia-vida curta de uso médico.

2. PESQUISAS FUNDAMENTAIS

Não obstante a prioridade que confere à pesquisa aplicada ao desenvolvimento tecnológico, a CNEN incentiva e patrocina, através de convênios com várias Instituições, a pesquisa fundamental basicamente nos campos da Física, da Química e da Geologia.

O objetivo principal é o estabelecimento de equipes de cientistas capazes de promoverem inovações e de absorverem e procederem a adaptação às condições nacionais, de técnicas sofisticadas de pesquisas, indispensáveis ao desenvolvimento da tecnologia nuclear.

2.1 - Física

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

Na área de Física Nuclear, durante 1974, foram desenvolvidas, no IEA, pesquisas sobre os assuntos abaixo, com o auxílio da CNEN, através seu Departamento de Pesquisa Científica e Tecnológica (DPCT):

- espectrometria beta;
- espalhamento ressonante de raios gama de captura;
- espectrometria nuclear (pela técnica de correlação angular);
- fotodesintegração nuclear;
- espalhamento de neutrons lentos em sólidos e líquidos;
- medidas absolutas de radionuclídeos.

Na área de física do estado sólido, as pesquisas concentraram-se nos seguintes tópicos:

- cristais iônicos, versando sobre absorção ótica e termo luminescência, condutibilidade termoiônica, atrito interno e difusão;
- dosimetria de radiações, abordando principalmente as técnicas de termoluminescência;
- crescimento de cristais;
- efeitos de irradiações e de impurezas nos materiais;
- biofísica; aplicação de técnicas do estado sólido.

B - INSTITUTOS DA CBTN

No IEN, os trabalhos mais importantes referiram-se ao término da instalação e início de testes, no final do ano, do primeiro

ciclotron de energia variável do País. Fabricado pela CYCLOTRON CORPORATION, modelo CV-28, deverá liberar feixes externos de intensidades superiores a 50 A de prótons de 2 a 24 MeV, podendo acelerar, também, ions mais pesados. Será utilizado na produção de radioisótopos de meia vida curta, que não podem ser produzidos em reatores, destinados principalmente a uso médico, a trabalhos de análise por ativação, de química nuclear e de danos pela radiação, bem como a medidas de seções de choque.

Ainda no IEN, a CNEN, através seu DPCT, auxiliou trabalhos sobre:

- dados nucleares;
- física de neutrons.

No IPR, sob o patrocínio do DPCT da CNEN, foram realizadas pesquisas sobre espectroscopia nuclear.

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

Através de seu DPCT, a CNEN auxiliou e coordenou, também, no campo da Física, a realização de pesquisas sobre os seguintes tópicos:

1. no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF):
 - espectroscopia nuclear e aplicação das correlações angulares;
 - fissão e radioatividade.
2. no Instituto de Ciências Exatas da Universidade de Minas Gerais:
 - interação da radiação com a matéria.

2.2 - Química

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

As pesquisas no campo da radioquímica, desenvolvidas no IEA com o auxílio da CNEN durante 1974, focalizaram os seguintes tópicos:

- química dos produtos de fissão e plutônio;
- química de radiações;
- estudo comparativo de análise por ativação de rochas: não destrutiva e com separação química;

- aplicação de computadores em análise por ativação;
- determinação de impurezas em ligas de estanho-chumbo;
- determinação de urânio por espectrometria gama, em detector de Na I (Tl);
- determinação das constantes de estabilidade dos complexos de tetraciclina e elementos de terras raras.

B - INSTITUTOS DA CBTN

No IPR, com auxílio da CNEN através do DPCT, foram realizados os seguintes trabalhos no campo da radioquímica:

- desenvolvimento de métodos de separação e purificação de radioisótopos;
- medidas de teores isotópicos;
- desenvolvimento de técnicas analíticas especiais.

C - CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

No campo da química aplicada, o DPCT da CNEN prestou auxílio, ainda, ao Centro de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco, para estudos sobre prospecção geoquímica e biogeoquímica.

3. IMPLANTAÇÃO DE CENTRAIS NUCLEARES

O projeto é da responsabilidade do Departamento de Reatores (DR) da CNEN, que o vem desenvolvendo com a colaboração, em caráter permanente, de técnicos da CBTN e, em caráter temporário, de técnicos de outras instituições afins nacionais e internacionais, principalmente Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).

Seu objetivo é o estudo de problemas e a elaboração de normas concernentes à segurança de reatores nucleares, trabalhos de análise de segurança e de fiscalização, visando ao licenciamento das várias etapas de elaboração ou escolha de projetos, bem como da execução das obras das centrais nucleares do País.

Durante 1974 as atividades do DR da CNEN relacionam-se principalmente à análise de segurança para o licenciamento e a fiscalização das obras civis e de montagem da primeira unidade da primeira central nuclear do País, a Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA), na praia de Itaorna, município de Angra dos Reis, Rio de Janeiro, de 626 MWe de potência, com um reator alimentado a urânio de baixo enriquecimento, resfriado a água pressurizada (PWR), de fabricação da Westinghouse.

A seguir estão resumidas as principais atividades relacionadas ao projeto.

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

Foi elaborado o Relatório de Avaliação de Segurança da CNAAA (RAS), com base nas informações disponíveis no Relatório Preliminar de Análise de Segurança (RPAS) completado em 1973.

A licença para Construção da 1ª Unidade da CNAAA foi emitida com as condicionantes relacionadas no RAS.

Foi, também, adaptado para a CNEN o Formato Padrão referendado pela USAEC nos seus Guias Regulatórios, a fim de atender especificamente à apresentação de Relatórios de Análise de Segurança por requerentes de licença para construção e autorização para operação de centrais nucleares com reatores de potência resfriados a água leve pressurizada, em particular a CNAAA.

3.2 - Fiscalização da Construção da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto (CNAAA)

Esta tarefa, iniciada em 1972, tem por objetivo assegurar o cumprimento das normas e especificações técnicas do projeto na construção da Central.

Para seu desempenho, o DR da CNEN utilizou todo o seu corpo técnico, mantendo permanentemente no canteiro de obras da CNAAA, dois engenheiros de sua equipe.

3.3 - Garantia de Qualidade

Especial atenção foi dada ao problema da garantia de qualidade na construção da CNAAA, tendo sido realizada auditoria em vários setores da obra.

3.4 - Estabelecimento de Normas e Medidas de Controle Relativas à Segurança de Instalações Nucleares

Foi preparado um ante-projeto de Normas para manter o mais baixo possível o nível de atividade de resíduos radioativos em afluentes de reatores nucleares de potência resfriados a água leve, liberados em áreas não controladas.

3.5 - Programa de Referência

A CNEN e a CBTN deram prosseguimento aos estudos sobre a inserção de centrais nucleares no Programa Energético Nacional, tendo sido modificado o Programa Preliminar de Referência estabelecido em 1973. O novo Programa para as regiões sul e sudeste, vigente no final de 1974, estabeleceu o aumento da potência nuclear total, instalada no início da década de 90, para 10200 MWe e atendeu à decisão governamental da ampliação da CNAAA com uma nova unidade de 1200 MWe possuindo, como a primeira, um reator tipo urânio levemente enriquecido e água pressurizada (PWR), cuja construção deverá estar concluída em 1981.

A Figura 3.1 apresenta o cronograma do novo Programa Nuclear de Referência para as regiões sul e sudeste.

3.6 - Levantamento Radiométrico

Tiveram prosseguimento os trabalhos de levantamento radiométrico ambiental da região de instalação da CNAAA, em realização pelo Instituto de Biofísica da UFRJ, em convênio com a CNEN, visando futuramente ao controle ambiental da região onde se situa a Central.

PROGRAMA NUCLEAR PROPOSTO PARA AS REGIÕES SUL E SUDESTE

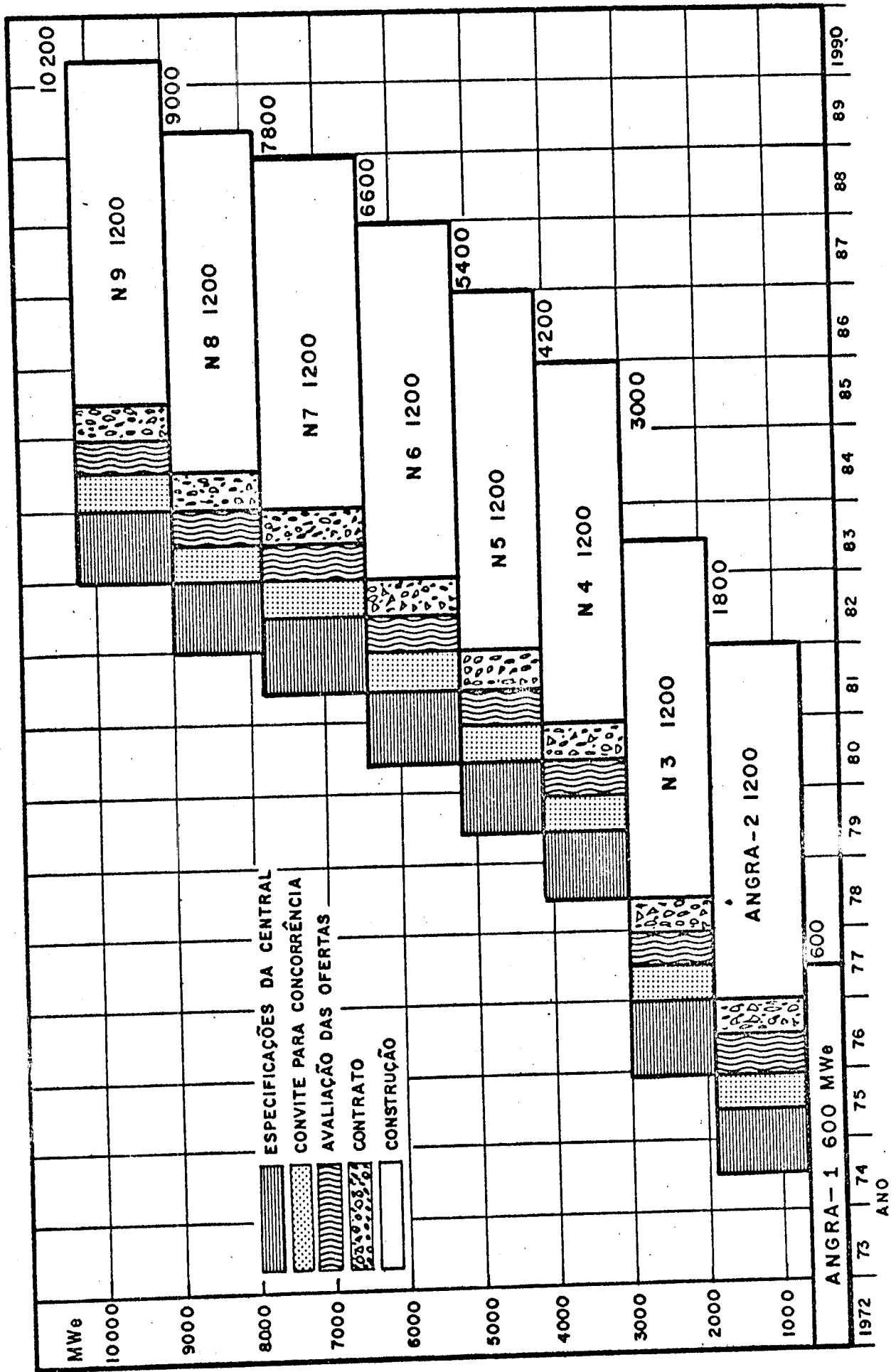


FIG. 3.1

4. TECNOLOGIA DE REATORES

As atividades relacionadas ao desenvolvimento, da tecnologia de reatores é da responsabilidade da CBTN, que as executa com a colaboração de seus institutos de pesquisa, IEN e IPR, e também do IEA, através de convênio.

Seu objetivo é promover, no País, a implantação de uma indústria de componentes de centrais nucleares e capacitar equipes para a prestação de assistência técnica às indústrias e companhias de produção de eletricidade, em áreas específicas tais como projeto e cálculo de reatores, garantia e controle de qualidade, preparação de especificações para concorrências de centrais e componentes, análise e julgamento das ofertas, bem como operações e manutenção de usinas nucleares.

Em 1974, a CBTN concluiu os estudos iniciados em 1973, visando a estabelecer um planejamento integrado dos trabalhos a serem realizados a curto, médio e longo prazo, abrangendo todos os objetivos da Companhia.

Para sua execução, os trabalhos no campo da tecnologia de reatores foram divididos em cinco projetos, cujos desenvolvimentos em 1974 estão descritos a seguir:

4.1 - Análise de Reatores

Inclui trabalhos sobre:

- 1 - reatores a água - realizados pelo IPR
- 2 - reatores rápidos - a encargo do IEN
- 3 - reatores de alta temperatura - desenvolvidos pelo IEA, através de convênio CBTN/IEA integrante do acordo de colaboração técnica celebrado, em 1973, entre a CBTN e a companhia americana General Atomic.

4.1.1 - Reatores a Água

- No âmbito do Acordo de Cooperação Brasil-Alemaⁿha, foram realizados seminários sobre Projeto de Reatores, com a participação de 32 técnicos brasileiros, sob a orientação de 4 especialistas alemães. Os seminários tiveram uma duração de três meses e

constaram de três partes: cálculos termo- hidráulicos, cálculos neutrônicos e gerência de combustível. Foram realizados cálculos de projetos nuclear e termo- hidráulico e de gestão de combustível de reatores tipo PWR. Os resultados do trabalho estão consubstanciados em cinco relatórios técnicos.

- Tiveram prosseguimento as tarefas de seleção de um conjunto de códigos de computador destinados a análise nuclear e termo-hidráulica de reatores a água.
- Foram desenvolvidos estudos sobre análise de segurança de reatores PWR.
- Foram realizados cálculos para a determinação do fator de multiplicação efetivo e da distribuição radial dos fluxos rápido e térmico no reator TRIGA, visando a sua operação a 250 kWt.
- Prosseguiram os trabalhos de medida de parâmetros neutrônicos da subcrítica CAPITU, usando-se feixes de combustível francês.
- Em termo-hidráulica experimental, foram realizados testes de desempenho do circuito térmico CT -1, inaugurado no IPR em 1973.

4.1.2 - Reatores Rápidos

- Um marco importante nesta área foi a assinatura de acordo de cooperação técnica entre a CBTN e o Comissariado de Energia Atômica da França, visando à elaboração do projeto e à construção do reator térmico-rápido COBRA, no Brasil.
- O reator Argonauta foi usado para medidas de índice de espectro e taxa de captura no U-238, técnicas básicas para a exploração do reator térmico-rápido.
- Prosseguiram os trabalhos de exploração do circuito térmico a sódio líquido do IEN. Paralelamente, foram executados diversos dispositivos visando a aperfeiçoar e tornar mais flexível e segura a operação do circuito.

4.1.3 - Reatores a Alta Temperatura

- Prosseguiram os trabalhos de projeto e cálculo de um reator de potência zero, moderado a grafite, que servirá para estudos do reator de potência térmico a alta temperatura, refrigerado a hélio, tipo HTGR (High Temperature Gas Cooled Reactor) da General Atomic (GA).
- Teve início a montagem de um circuito térmico a hélio para estudos de circuitos refrigerados a gás a alta pressão, como os utilizados nos reatores tipo HTGR e GCFR (Gas Cooled Fast Reactors) da GA, este em fase de projeto.
- Com o objetivo de desenvolver a tecnologia de vasos de pressão em concreto protendido, para utilização nos citados reatores da GA, foi levado à fase final de concretagem um modelo reduzido na escala 1:20.
- Foram realizados estudos teóricos relativos aos reatores dos tipos HTGR e GCFR, visando principalmente à utilização do tório.

4.2 - Engenharia de Reatores

- Este projeto em realização pelo IPR, foi estruturado no final de 1973, sendo sua implantação iniciada em 1974. Foram constituídos cinco grupos de trabalho, visando ao estabelecimento da infra-estrutura necessária para desenvolver competências quanto ao "engineering" das usinas e componentes nucleares, procedimentos construtivos e operacionais, comissionamento e procedimento de licenciamento.
- Foram realizados, para engenheiros de FURNAS que vão operar a Usina Nuclear de Angra, o 1º e o 2º Cursos de Treinamento de Operadores em Reatores de Potência (CTORP).
- No início do último trimestre, foi enviada aos escritórios de projeto KWU (Alemanha), uma equipe de 11 engenheiros, para estágio de 1 ano em projeto de engenharia de centrais nucleares.
- Foi implantado o Grupo de Projeto de Instalação do Simulador, encarregado do acompanhamento e especificação do desenvolvimento do Simulador Total de Central Nuclear, que será o núcleo do Centro de Ope

radores de Centrais da CBTN.

- Também no período, foi implantado o Grupo de Localização de Instalações Nucleares, encarregado da escolha de locais para instalação de centrais nucleares, usinas do ciclo do combustível e depósito de rejeito radioativo.

4.3 - Promoção Industrial

- A primeira fase do Projeto, que objetivava determinar a capacidade e o potencial da Indústria brasileira para a fabricação de componentes para usinas nucleares, foi completada no início de 1974, tendo sido publicado o relatório final, em 10 volumes, com o título "Capacidade da Indústria Brasileira para Fabricação de Equipamentos de Usinas Nucleares" (CBTN/BECHTEL).
- A segunda fase, que objetiva as medidas requeridas para implantar uma indústria nuclear no Brasil, foi iniciada durante 1974, com a preparação e divulgação junto à indústria, de 10 publicações contendo especificações, processos de fabricação, controle de qualidade de várias famílias de equipamentos nucleares (bombas, tanques, tubulações, trocadores de calor, motores, válvulas, etc.).
- Foram selecionadas as indústrias nacionais que poderiam participar de uma empresa para fabricação de componentes de reatores e analisadas as localizações possíveis para a referida empresa.

4.4 - Controle de Qualidade

- Estruturado no final de 1973, o projeto teve, em 1974, a sua fase de implantação, tendo sido criados grupos para o estabelecimento de novas competências nos campos de metalografia, corrosão, ensaios mecânicos e controle, e a integração de competências já existentes naqueles campos.
- O Grupo de Metalografia vem atendendo primordialmente ao Projeto Elemento Combustível (PEC), como suporte à caracterização metalográfica do zircaloy-4: determinação do tamanho do grão e distribuição de hidretos, estudo da cinética de oxidação do zircaloy, estudo das técnicas de medição (termogravimetria, microdureza, microssonda eletrônica).

- No campo do controle, foram estudados os problemas de soldagem do tanque do reator TRIGA, soldagem de tubo/tampão de zircaloy-4, ensaios de ultrassom em chapas grossas e projetados diversos dispositivos visando ao aperfeiçoamento dos métodos de ensaios com a referida técnica.
- O Grupo de Ensaios Mecânicos vem atendendo prioritariamente ao PEC em trabalhos de oficina, realização de ensaios de tração de tubos de zircaloy-4, análise dimensional e usinagem de tubos e tampões de zircaloy-4.
- No campo da corrosão, estão em andamento estudos de hidretação de zircaloy-4 por via eletrolítica e de testes de corrosão de zircaloy-4 em autoclave.

4.5 - Garantia de Qualidade

- Com a experiência adquirida pela participação no Projeto Promoção Industrial, no âmbito do qual foi realizado um detalhado levantamento das condições de Garantia e Controle de Qualidade da indústria nacional e, valendo-se de missões ao exterior e de assessoria técnica estrangeira, foi estruturado, no final de 1973, o Projeto Garantia da Qualidade.
- Durante 1974 foram iniciados os estudos visando à implantação de uma Normalização Nuclear para o Brasil.
- Merece destaque especial a organização e realização, de um Curso de Preparação Básica de Pessoal para Programas de Garantia da Qualidade que contou com a participação de 116 técnicos, dos quais 64 da indústria.

5. CICLO DE COMBUSTÍVEL

5.1 - Prospecção Mineral

Os trabalhos de prospecção mineral continuaram em 1974, sob a responsabilidade da CNEN, sendo executados pela Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM).

Para sua administração, o território nacional continuou dividido nos oito distritos mostrados na Figura 5.1.

As realizações, discriminadas no quadro 5.1, incluíram 874.643m de sondagem e perfilagem, 82.000 km de prospecção aerogeofísica, 55.580 km² de reconhecimento radiogeológico, 23.850 km² de mapeamento geológico, 11 avaliações de indícios e 185 verificações de anomalias.

5.2 - Tratamento de Minérios e Separação de Produtos de Urânio e Tório.

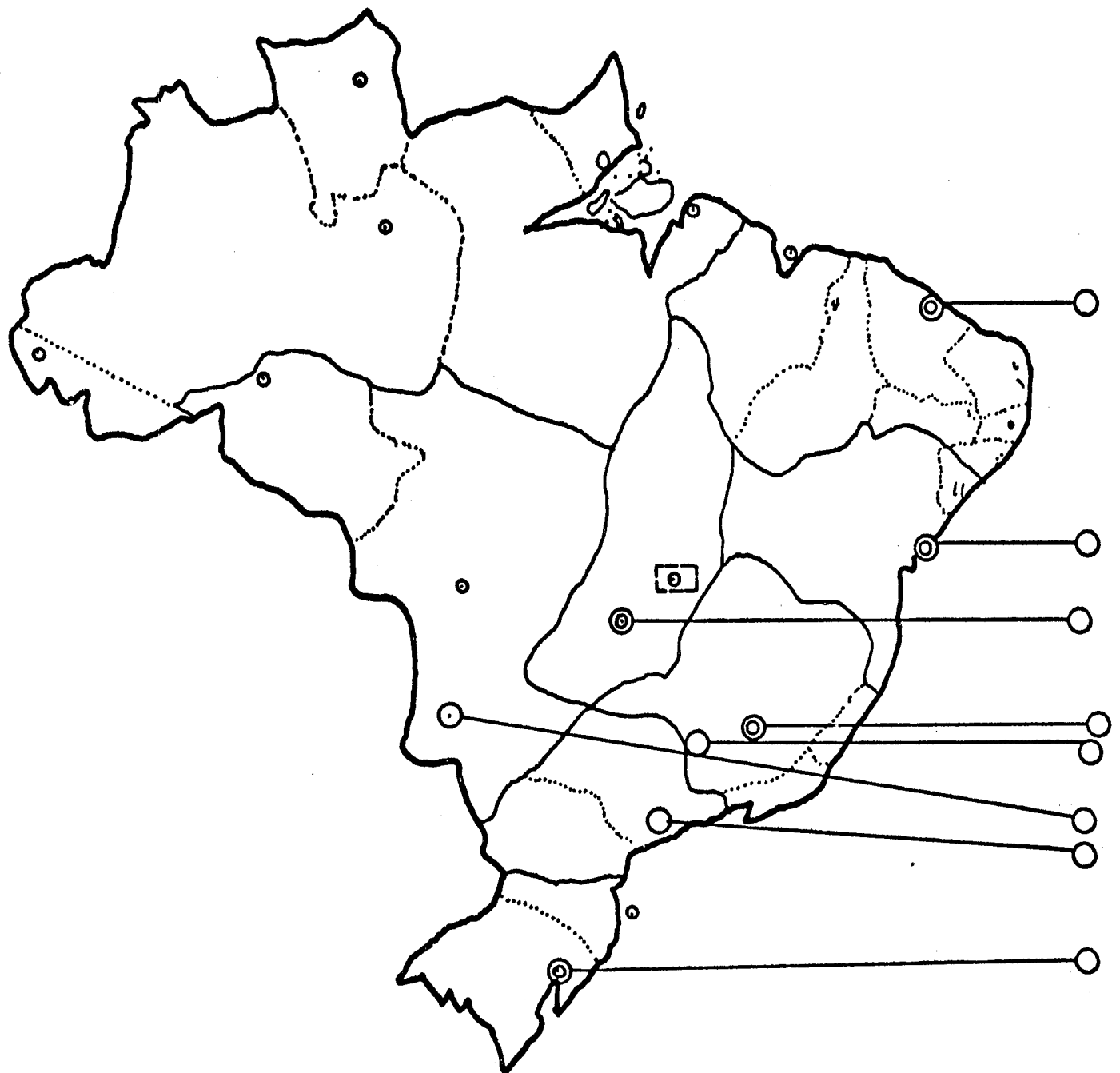
As atividades relativas ao tratamento de minérios foram completamente transferidas à CBTN e desenvolveram-se principalmente :

- 1) em POÇOS DE CALDAS, onde foi inaugurada, em 23/12/74, a usina piloto que processará o minério do Campo Cercado (C-09), com uma capacidade máxima de processamento diário de 3 t de minério, a qual se destina basicamente a fornecer dados necessários ao projeto de uma usina industrial, com a capacidade para tratamento de 700 t de minério por dia ;
- 2) em SÃO PAULO, na Usina de Santo Amaro (USAM) a partir da monazita, são produzidos cloretos de terras raras, fosfato trissódico, zirconita, ilmenita pura, aluminato de sódio, rutilo, hidróxido de lítio cristalizado e nitrato de tório cristalizado; nos laboratórios da USAM, foram desenvolvidos processos de separação de urânio, tório e terras raras, bem como de tratamento dos minérios uraníferos das regiões de Figueira (PR) e Currais Novos (RN).

5.3 - Desenvolvimento da Tecnologia de Combustíveis Nucleares

O desenvolvimento da tecnologia de combustíveis nucleares é de competência da CBTN, que a executa principalmente em

MAPA DE SITUAÇÃO GEOGRAFICA DOS DISTRITOS COM LIMITE DAS AREAS



QUADRO 5.1

SITUAÇÃO GERAL DOS TRABALHOS DE PROSPECÇÃO 1974

PROJETOS	SIGLA	LOCALIZAÇÃO	EST.	NATUREZA DO SERVIÇO	QUANTIDADE PROGRAMADA	DATA DA APRES DO PROJETO	DURAÇÃO PREVISTA	INÍCIO	TÉRMINO	EXECUTADO ATE 31/12/74	PREVISÃO DE CUSTO Cr \$
TAUÍ	MT/205	TAUÍ	CE	RECONHECIMENTO GEOLOGICO	25.000 Km ²	22.11.73	5 meses			25.000km ²	525.000,00
CAMPINA GRANDE	PE/209	CAMPINA GRANDE	PE	RECONHECIMENTO GEOLOGICO	25.000 Km ²	22.11.73	5 meses			25.000km ²	525.000,00
CURTAIS NOVOS	PE/203	CURTAIS NOVOS	RN	CAPIAMENTO	3.000 Km ²	22.11.73	12 meses			3.000km ²	760.000,00
JARDIM SERIDÓ	PE/204	JARDIM SERIDÓ	PE	CAPIAMENTO	3.000 Km ²	22.11.73	12 meses			3.000km ²	760.000,00
FIGUÍ	PE/205	FIGUÍ	PE	CAPIAMENTO	3.000 Km ²	22.11.73	12 meses			3.000km ²	760.000,00
PARANAPIRÁ	PE/302	PARANAPIRÁ	PE	AEROGEOFÍSICA	28.000 Km ²	7.01.74	4 meses			11.646km ²	2.498.600,00
SERIDÓ I	PE/401	CURTAIS NOVOS	PE	VERIFICAÇÃO DE ANOMALIAS	27 An	22.11.73	6 meses			22An	422.000,00
SERIDÓ II	PE/401	CURTAIS NOVOS	PE	ANALISSE DE ANOMALIAS	15 An	22.11.73	12 meses			-	1.340.000,00
RIO G. DO MONTE	PE/703	TERÇA LÁTRADA	PE	ANALISSE DE ANOMALIAS	10.000 m	22.11.73	6 meses			9.600m	5.580.000,00 219.000,00
ESP. MERIDIONAL	PE/301	PARANAPIRÁ	PA	AEROGEOFÍSICA	16.000 Km	22.01.73	4 meses			-	2.431.200,00
JACOBINA-ITUIZA	PE/302	JACOBINA	PA	AEROGEOFÍSICA	80.000 Km	22.01.74	8 meses			-	2.482.800,00
PITANGUI	PR/701	PITANGUI	PR	CAPIAMENTO	3.000 Km ²	22.11.73	12 meses			-	-
ESP. MERIDIONAL I	PR/702	-	PR	CAPIAMENTO	3.000 Km ²	-	12 meses			-	-
ESP. MERIDIONAL II	PR/703	-	PR	CAPIAMENTO	3.000 Km ²	-	12 meses			-	-
PONTE NOVA	PR/704	SUI DE JORA	PR	CAPIAMENTO	3.000 Km ²	-	12 meses			-	-
DIAMANTINA	PR/302	DIAMANTINA	RS	AEROGEOFÍSICA	25.000 Km	07.01.74	6 meses			-	3.196.000,00
FURNAS	PR/303	FURNAS	RS	AEROGEOFÍSICA	19.000 Km	07.01.74	8 meses			16.821km	2.445.000,00
QUAD. FERRIFERO I	PR/401	QUAD. FERRIFERO	RS	VERIFICAÇÃO DE ANOMALIAS	-	22.11.73	12 meses			-	1.046.100,00
GANDAREIA I	PR/705	QUAD. FERRIFERO	RS	ANALISSE DE ANOMALIAS	3.000 m	18.06.74	4 meses			3.000 m	353.579,86
TORANT. ITACAJÁ	GO/401	NORDESTE DE GOIÁS	GO	VERIFICAÇÃO DE ANOMALIAS	145 An	22.11.73	9 meses			145An	1.485.000,00
SERVA DA VEDA	GO/403	SERVA DA VEDA	GO	VERIFICAÇÃO DE ANOMALIAS	170 An	22.11.73	9 meses			114An	1.158.300,00
IPONÁ	GO/404	IPONÁ - PARANÁIS	GO	VERIFICAÇÃO DE ANOMALIAS	50 An	-	5 meses			10An	-
ALTO PARANÁIS	-	GOIÁS	GO	AEROGEOFÍSICA	47.000 Km	22.11.73	4 meses			9.834km	1.050.000,00 1.800.000,00
EXTENSÃO C/S	PC/701	POÇOS DE CALDAS	PC	SONDAGEM	6.000 m	11.05.73	5 meses			5.500 m	63.000,00
EXTENSÃO C/S	PC/702	POÇOS DE CALDAS	PC	SONDAGEM	5.000 m	22.01.74	6 meses			5.000 m	1.200.000,00
RODRIGUES	CG/301	RODRIGUES	MT	AEROGEOFÍSICA	13.000 Km	10.06.73	4 meses			11.405km	1.465.050,00
RIO MADRUGA	CG/302	RODRIGUES	PC	AEROGEOFÍSICA	23.000 Km	27.01.74	4 meses			15.027km	3.883.200,00
PIO SERIDÓ	SP/703	CURTAIS NOVOS	PR	SONDAGEM	40.000 m	22.11.73	12 meses			35.467 m	6.600.000,00 600.000,00
PAUATÉ	SP/710	VALE DO PARAÍZA	SP	SONDAGEM	5.000 m	-	-			-	-
LAJEADO ALTO	PA/101	LAJEADO ALTO	SC	RECONHECIMENTO GEOLOGICO	10.000 Km ²	22.11.73	6 meses			10.000km ²	417.000,00
ANITÁPOLIS I	PA/102	ANITÁPOLIS	SC	RECONHECIMENTO GEOLOGICO	1.600 Km ²	22.11.73	4 meses			1.600km ²	945.000,00
CAMPO ALEGRE	PA/202	CAMPO ALEGRE	SC	CAPIAMENTO	1.250 Km ²	22.11.73	11 meses			1.250km ²	675.000,00
CAVAQUI I	PA/402	CAVAQUI	RS	VERIFICAÇÃO DE ANOMALIAS	100 An	22.11.73	7 meses			10An	318.000,00
LAGES DE LAVES I	PA/601	LAVES	SC	ANALISSE DE ANOMALIAS	5	22.11.73	7 meses			5	675.000,00
CAVAQUI II	PA/602	CAVAQUI	RS	ANALISSE DE ANOMALIAS	10	22.11.73	12 meses			10	540.000,00
LAGEADO ALTO	PA/701	CAMPO ALEGRE	SC	SONDAGEM	5.000 m	22.11.73	6 meses			5.000 m	2.100.000,00 127.500,00
LAGES DE LAVES II	PA/702	LAVES	SC	SONDAGEM	2.000 m	22.11.73	4 meses			2.000 m	500.000,00 102.000,00
LAGES DE LAVES III	PA/703	LAVES	SC	SONDAGEM	3.000 m	22.11.73	5 meses			1.000 m	164.000,00
JACOBINA	PA/704	ANITÁPOLIS	SC	SONDAGEM	3.000 m	22.11.73	5 meses			3.000 m	872.000,00
PERFILAGEM GAYA	-	JACOBINA E C/VA	PA	PERFILAGEM GAYA	5.000 m	07.01.74	12 meses			-	12.500.000,00
ALMOZ. T.C. AMÉRICA	-	-	-	-	-	-	-			-	550.000,00
DIVERSOS	-	-	-	-	-	-	-			-	-
TOTAL GLOBAL										64.600.329,46	

seus Institutos (IEN e IPR) é, através de convênios, no IEA.

Tem como objetivos :

- Preparar equipes com competência de alto nível quanto aos problemas técnico-econômicos ligados ao ciclo do combustível, para assessorar as direções da CNEN / CBTN quanto às decisões nessa área da tecnologia.
- Desenvolver equipes com competência para dar suporte técnico à implantação das usinas do ciclo do combustível, através de pesquisas e desenvolvimento de técnicas de laboratório.
- Construir e operar montagens de laboratório e usinas-piloto, com o objetivo de :
 - . Treinar as equipes acima mencionadas ;
 - . Obter dados para as usinas industriais.

Para a sua execução, as atividades relativas ao desenvolvimento da tecnologia de combustíveis nucleares foram grupadas nos cinco seguintes projetos :

1. Elemento Combustível
2. Produção de Hexafluoreto de Urânio
3. Reprocessamento de Combustível Irrradiado
4. Tratamento de Rejeitos Radioativos
5. Enriquecimento

A seguir são descritas sucintamente as principais atividades desenvolvidas no âmbito dos projetos acima mencionados, durante o ano de 1974.

5.3.1 - Projeto Elemento Combustível

O projeto é desenvolvido em conjunto por equipe da Diretoria de Tecnologia e Desenvolvimento, pelo IEN, pelo IPR e pelo IEA. As atividades principais em seu âmbito foram as seguintes :

- Foram ultimados os entendimentos para a assinatura de um Contrato de Serviços de Engenharia e Assistência Técnica entre a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN) e a Kraftwerk Union (KWU) para a instalação de uma Usina Piloto de Fabricação de Combustível Nuclear. Esta fábrica terá uma capacidade nominal de 25 t/ano, podendo, mediante um simples aumento de turnos de trabalho, aumentar sua capacidade para 50 t/ano.

- Dando início ao programa de irradiações do Projeto Elemento Combustível e visando a desenvolver, no Grupo de Projeto de Testes e Avaliação, a competência necessária para prever e avaliar o desempenho de elementos combustíveis durante sua irradiação, foram estabelecidos contratos com o Institut for Atomenergi (Halden Reactor Project) da Noruega e a AB Atomenergi (Studsvik) da Suécia, para a realização de uma série de irradiações e exames pós-irradiação de pequenas amostras (mini-varetas) de combustível nuclear, a ter início em 1975. Estuda-se também um programa de irradiações a ser executado em Jülich, República Federal da Alemanha, como preparativo para o futuro trabalho em conjunto, no âmbito do Acordo de Cooperação Técnica e Científica entre o Brasil e a República Federal da Alemanha.
- Foi preparado, pelo Grupo da Fábrica de Referência, um "Manual de Referência de Especificações de Produto e de Compra para Elementos Combustíveis tipo PWR". Foi, também, terminado o conjunto completo de desenhos de projetos de um elemento combustível tipo PWR 14 x 14.
- Foram adquiridas quantidades de pó e pastilhas de UO_2 enriquecido em U-235 da Mitsubishi e da Reaktor Brennelemente Union (RBU) para as experiências de irradiação. O controle da qualidade destes materiais foi efetuado pelo Grupo de Fabricação de Pastilhas (Coordenadoria de Metalurgia Nuclear do Instituto de Energia Atômica), que também fabricou as pastilhas necessárias de UO_2 natural.
- O Grupo de Fabricação de Varetas, após projetar e construir o equipamento especializado necessário para suas atividades preliminares, iniciou os trabalhos de fabricação das mini-varetas que serão irradiadas em Studsvik e Jülich, dentro dos padrões de qualidade e segurança exigidos por aqueles Centros.
- Foi iniciada, no Grupo de Componentes Estruturais e Montagem, a fabricação de protótipos dos bocais superior e inferior do elemento combustível PWR.

5.3.2 - Produção de Hexafluoreto de Urânio

- No IEN, tiveram continuidade as atividades relativas ao desenvolvimento da tecnologia de produção de UF_6 por meio de leitos fluidizados, bem como experiências que visam à obtenção de pós fluidizáveis de UO_2 .

5.3.3 - Reprocessamento de Combustível Irrradiado

- Tiveram continuidade as obras para a instalação dos laboratórios quentes de Química Nuclear, tendo sido recebida a maior parte do

equipamento analítico e de operação.

- Elaboraram-se as especificações para uma usina piloto de reprocessamento com uma capacidade de 1 a 2 kg/dia, para estudos de "flow-sheet". Posteriormente, foram feitos estudos para uma outra usina piloto com uma capacidade de 10 kg/dia (batelada-contínuo), para treinamento operacional e determinação de parâmetros técnicos.
- Foi iniciada missão de treinamento em instalações de reprocessamento nos centros nucleares de Jülich e Karlsruhe. Esta missão inclui a coleta de dados técnicos para a elaboração das especificações finais da usina piloto a ser construída no Brasil.
- Foi realizada a Primeira Reunião sobre Reprocessamento de Combustível Nuclear, que reuniu especialistas do Instituto de Engenharia Nuclear, Instituto de Pesquisas Radioativas e Instituto de Energia Atômica bem como especialistas do Institut für Heisse Chemie do GFK Karlsruhe, e do Institut für Chemische Technologie do KFA Jülich.

5.3.4 - Tratamento de Rejeitos Radioativos

- No âmbito do Acordo de Cooperação Brasil-Alemanha, realizou-se a missão de um especialista alemão que analisou as condições existentes e elaborou um programa inicial para o estabelecimento de um sistema de gestão de rejeitos radioativos da CBTN.
- Trabalhos preliminares relativos à escolha de tipos de evaporadores, filtros e outros equipamentos necessários ao processamento de rejeitos foram iniciados.
- Prosseguiram os estudos sobre transporte, estocagem e disposição de rejeitos radioativos no Brasil, tendo em vista a entrada em operação da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, em 1977.
- Foi elaborado o "lay-out" do laboratório de engenharia de tratamento de rejeitos.
- Estabeleceram-se os contatos para a obtenção de propostas para as instalações de uma usina piloto para tratamento de rejeitos de baixa e média atividade no Brasil.

5.3.5 - Enriquecimento

- Foi implantado o Projeto Enriquecimento, sob responsabilidade do IEN, iniciando-se os trabalhos de preparação da equipe pela análise detalhada da literatura disponível.

- Foram estabelecidos contatos internacionais para a instalação de um laboratório de enriquecimento isotópico de urânio no Brasil e iniciado o treinamento de uma equipe brasileira nas técnicas de enriquecimento por centrifugação, em laboratórios europeus.

6. RADIOISÓTOPOS

Os objetivos básicos do projeto são a produção, a implantação e a 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, o desenvolvimento de técnicas originais e seu emprego em problemas de pesquisa e de produção, cujas soluções baseadas nas técnicas convencionais sejam difíceis ou onerosas.

A CNEN subvenciona a maior parte das pesquisas sobre aplicações de radioisótopos, que passaram, em 1974, a ser coordenadas exclusivamente por seu Departamento de Pesquisa Científica e Tecnológica (DPCT).

6.1 - Produção, Importação e Exportação de Material Radioativo

Atualmente os radioisótopos, radiofarmacos e fontes radioativas são produzidas, no País, no reator (IEA-R1) de 5 MWt do Instituto de Energia Atômica de São Paulo, cuja capacidade, em termos quantitativos e qualitativos, será ampliada com a elevação de sua potência para 10 MWt.

No final do ano, entrou em operação, no Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) da CBTN, localizado na Cidade Universitária do Rio de Janeiro, o primeiro ciclotron de energia variável do País, capaz de acelerar prótons de 2 a 28 MeV, deutérios de 3 a 14 MeV e núcleos de He^3 de 5 a 28 MeV e de He^4 de 6 a 28 MeV, o qual deverá produzir radioisótopos de meia-vida curta, que não podem ser produzidos no reator IEA-R1.

A produção de radioisótopos e fontes radioativas durante 1974, perfazendo um total de 481.170 milicuries, encontram-se discriminadas, respectivamente, nos quadros 6.1 e 6.2.

A importação de 144.376.373 milicuries de radioisótopos não produzidos no País ou cuja produção nacional é insuficiente, está detalhada no quadro 6.3. Seu alto valor foi devido a uma fonte de Co-60 de 100.000 Curies, importada para a firma IBRASA-CBO de Campinas e destinada à irradiação de instrumentos cirúrgicos. Foram exportados para países vizinhos 440 mCi de I-131 produzidos no reator IEA-R1.

QUADRO 6.1

PRODUÇÃO DE RADIOISÓTOPOS (*)

RADIOISÓTOPOS	ATIVIDADE (mCi)
Au-198 300 Aº	2.219
Au-198 50 Aº	1.128
Cr- 51 (Cromato)	1.337
Na-24	18
S - 35	60
K- 42	8
P- 32	1.514
I-131	71.706 (**)
T O T A L	77.990

* - não inclui fontes produzidas para gamagrafia.

** - inclui o material importado e reprocessado pelo
IEA.

QUADRO 6.2

PRODUÇÃO DE FONTES RADIOATIVAS

RADIOISÓTOPO	Nº DE FONTES	ATIVIDADE (m C i)
Ir- 192	68	402.400
Co- 60	9	780
T O T A L	77	403.180

QUADRO 6.3
 IMPORTAÇÃO DE RADIOISÓTOPOS

RADIOISÓTOPO	ATIVIDADE (em mCi)
Am- 241	20.462
Cs - 137	153.996
I - 125	10.218
Sr - 90	1.412
Tc - 99	626.006
Ir - 192	13.910.123
Co - 60	129.624.952
Kr - 85	1.918
C - 14	1.053
H - 3	803
Co - 57	250
Hg- 203	646
Cr - 51	726
Au - 198	1.530
I - 131	20.655
Diversos	1.622
T O T A L	144.376.372

Em 1974, foi registrado um decréscimo da produção de radioisótopos relativamente à produção em 1973, resultando no aumento da importação e decréscimo da exportação, ocasionados pela longa interrupção de operação do reator IEA-R1, para trabalhos relativos a seu aumento de potência.

6.2 - Aplicações em Agricultura

A - CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA (CENA)

As atividades relativas às aplicações de radioisótopos na agricultura são desenvolvidas principalmente no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), anexo à Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz da Universidade de São Paulo, em Piracicaba.

Sob a coordenação do DPCT, da CNEN, desenvolvem-se no CENA quatro importantes projetos de pesquisas:

- 1 - Projeto Feijão
- 2 - Projeto de Hidrologia Isotópica
- 3 - Projeto Controle Ambiental na Agricultura e
- 4 - Projeto Ciências Animais.

1. A maior ênfase nas pesquisas atualmente, é dirigida 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. Foi iniciado em 1972 e passou a integrar o "Projeto Nacional de Feijão", que visa à ampliação da produção dessa leguminosa de função básica na dieta nacional. Durante 1974 foi dado maior desenvolvimento às pesquisas nas seguinte áreas:

- a) melhoramento e obtenção de novas variedades;
- b) desenvolvimento e utilização de métodos de análise que permitam uma determinação rápida da quantidade de proteína e na qualidade dos aminoácidos;
- c) estudos de fatores que influenciam a produção, através de ensaios de vaso e de campo.

2. O projeto "Hidrologia Isotópica", antigo projeto "Coleta de Águas", foi ampliado em 1974, recebendo a colaboração de várias entidades nacionais e internacionais, como o Instituto de Pesquisas Radioativas (IPR) da CBTN, o Departamento Nacional de Meteorologia (DNMET), a Superintendência do Desen

volvimento do Nordeste (SUDENE), o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), o Centro Técnico Aeroespacial (CTA) e os laboratórios universitários do Nordeste e da Amazônia, todos no âmbito nacional, e a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e o Programa da Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), no internacional.

O projeto é constituído por dois grupos de estudos:

- 1 - sobre a hidrologia da Amazônia, com o objetivo de caracterização das águas dos rios dessa Região através de suas concentrações isotópicas (O-18 e D), cuja possibilidade foi verificada;
- 2 - sobre a hidrologia do Nordeste brasileiro, com o objetivo da determinação da origem e da dinâmica da salinização de suas águas subterrâneas, os resultados da primeira fase dos estudos tendo indicado a viabilidade da hipótese de que os sais das águas da região cristalina possam ter origem marinha, sendo os mesmos carregados à região pela atmosfera, sua concentração ocorrendo através dos mecanismos de evaporação e transpiração.
- 3 - O objetivo do projeto "Controle Ambiental na Agricultura" é desenvolver técnicas e métodos instrumentais que possibilitem o uso racional da energia nuclear nas várias pesquisas que se realizam no CENA. Integrando este projeto foram desenvolvidas 12 pesquisas, das quais 6, já foram concluídas.
- 4 - O "Projeto Ciências Animais" teve continuação mediante estudos de estímulo de imunidade por vacinas irradiadas, incluindo pesquisas de 4 modelos de estudos antigênicos (bioquímico, bacteriológico, parasitológico e virológico).

B - DEPARTAMENTO DE PESQUISA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

O DPCT da CNEN coordenou e subvencionou pesquisas no campo de aplicações de radioisótopos em agricultura e veterinária também nas seguintes entidades:

- 1 - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - pesquisas sobre metabolismo animal e clínica veterinária;
- 2 - Universidade Federal da Bahia - medidas de frações orgânicas de solos da região;

- 3 - Universidade Federal de Pernambuco - pesquisas sobre produtividade primária em águas estuarinas do Nordeste.

6.3 - Aplicações na Medicina e Biologia

Além de subvencionar e coordenar pesquisas nas instituições discriminadas a seguir, a CNEN prestou colaboração a estas e outras entidades da área bio-médica por meio do fornecimento de radioisótopos e fontes radioativas para uso em pesquisas e terapêutica.

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

Integrando o vasto programa de pesquisas do IEA, foram desenvolvidas 21 pesquisas, cujos tópicos principais estão relacionados a seguir:

- Efeitos biológicos das radiações em micro-organismos;
- H. C. humano: sua extração e purificação bem como seu comportamento na criança nefrótica e na doença de Chagas;
- Hormônio de crescimento na criança com hipotiróidismo;
- Montagens de radioimunoensaios para insulina e hormônio; para glucagon e para medida de tri-iodotironina;
- Padronização de medidas de cortisol, estrógenos e progesterona;
- Crotoxina: sua imunologia e determinação de sua estrutura;
- Doença de Chagas: estudo do metabolismo de norepinephrina e do metabolismo dos hiper e hipotireóideos;
- Estudo da permeabilidade capilar com peptídeos radioativos;
- Fracionamento dos 17 cetoesteróides urinários;
- Projeto e construção de trocador automático de amostras.

B - INSTITUTO DE BIOFÍSICA DA UFRJ

O IBUFRJ, em convênio com a CNEN, desenvolveu pesquisas sobre:

- fatores que modificam a radio-sensibilidade;

- mecanismo de regulação da atividade gênica;
- controle da poluição de água e atmosfera por técnicas nucleares.

C - DEPARTAMENTO DE PESQUISAS CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA CNEN

O DPCT da CNEN prestou colaboração ainda às seguintes instituições:

- Centro de Ciências Médicas da Universidade Federal Fluminense (UFF), para estudos da poluição do litóral fluminense;
- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) para pesquisas sobre metabolismo animal e clínica veterinária;
- Instituto Estadual de Hematologia Arthur Siqueira Cavalcanti para estudos hematológicos;
- Laboratório de Ciências do Mar da Universidade Federal de Pernambuco (LACIMAR/UFPe) para pesquisas sobre produtividade primária em águas estuarinas do Nordeste.

6.4 - Aplicações na Engenharia e na Indústria

A. - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

Sob o patrocínio da CNEN, foram realizados no IEA os seguintes trabalhos:

- 1 - No campo de aplicações na Engenharia:
 - estudo da poluição costeira em São Sebastião, S. P. ;
 - medição da vazão do rio Paraná, utilizando traçadores radioativos e resinas iônicas.
- 2 - No campo de aplicações na Indústria:
 - desenvolvimento de novas técnicas de gramagrafia industrial, com o objetivo de atender às crescentes exigências na inspeção não destruidora de soldas, particularmente de tubulações de adutoras, as quais foram aplicadas em serviços no Estado de São Paulo, principalmente, e nos de Pernambuco, Pará e Rio de Janeiro.

B - INSTITUTOS DA CBTN

1 - No campo de aplicações na Engenharia:

- o IEN realizou trabalhos principalmente em hidrologia subterrânea, e também em determinação de vazão de rios e canais;
- o IPR trabalhou marçantemente em sedimentologia, e ainda, em poluição de águas e em hidrologia subterrânea.

2 - No campo de aplicações na Engenharia:

- o IEN e o IPR trabalharam no desenvolvimento de técnicas de gamagrafia que aplicaram em atividades de assessoramento às indústrias.

6.5 - Irradiação de Alimentos

O Programa de Irradiação de Alimentos tem por objetivo básico a determinação de métodos de ampliação da vida média de alimentos produzidos no País, facilitando, assim, sua distribuição interna e sua exportação.

Os trabalhos relativos a este programa são desenvolvidos, principalmente, pelo Grupo mantido pela CNEN auxiliado por diversos laboratórios de órgãos federais e estaduais da Guanabara.

O Grupo da CNEN, durante 1974, deu continuação às pesquisas sobre preservação de grãos secos, tubérculos, frutas e alimentos em pó, e iniciou estudos com alimentos preparados e industrializados tais como conservas e enlatados, dando maior ênfase aos estudos relativos à Ração de Combate do Estado Maior das Forças Armadas, cuja importância justificou a inclusão no I PND, na área do Exército, da irradiação para preservação de bens perecíveis. Iniciou, também, estudos de plásticos para embalagem de pescados e carnes, e atendeu à solicitação de colaboração em pesquisas sobre alterações no plástico dos cabos elétricos a serem empregados no reator da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, desinfestação de peças de arte (Patrimônio Histórico), mudança de cores de pedras preciosas e eliminação de fungos em folhas de baunilha.

O Laboratório Bromatológico Francisco de Albuquerque e o Laboratório do Centro Tecnológico Agrícola e Alimentar da EMBRAPA prosseguiram na realização de análise para observação de alterações físicas ou químicas devidas à irradiação.

A Escola de Veterinária do Exército deu continuidade às pesquisas sobre dominante letal, que visam à apreciação dos processos de irradiação de alimentos sob o ponto de vista de toxicidade.

O Centro de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco prosseguiu seus estudos sobre irradiação de batatas, cebolas e cana de açúcar, embora tenha encontrado dificuldades, devidas à pequena capacidade de seu atual irradiador.

Firmas particulares do Nordeste do País mostraram interesse em utilizar o processo de irradiação em diversos produtos dessa Região.

7. SEGURANÇA E RADIOPROTEÇÃO

A - DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO DO MATERIAL RADIOATIVO DA CNEN (DFMR)

Com o objetivo fundamental de assegurar que a utilização da Energia Nuclear no País se efetue de acordo com as "Normas Básicas de Proteção Radiológica" estabelecidas pela CNEN (Resolução 6/73), o DFMR vem desenvolvendo, junto às entidades que produzem, utilizam e comercializam radioisótopos e equipamentos emissores de radiações, intensa atividade de:

- cadastramento, incluindo registro e licenciamento;
- inspeção;
- controle.

Durante 1974, foram expedidos 173 registros e licenças, o que elevou para 616 o número de entidades cadastradas, cuja distribuição por campo de atividade e por localização geográfica está descrita no quadro 7.1 e nas figuras 7.1 e 7.2.

Foram realizadas, nestas entidades, 752 inspeções discriminadas por natureza, em localização geográfica da entidade, no quadro 7.2 e na figura 7.3 e classificadas por grau de efetividade, no quadro 7.3.

B - INSTITUTOS DA CBTN

As atividades na área de Segurança e Radioproteção, no âmbito da CBTN, são desenvolvidas quase totalmente no Instituto de Radioproteção e Dosimetria, cabendo ao IEN e ao IPR a proteção de seu próprio pessoal e a segurança de suas operações.

No IRD, as atividades desenvolvidas enquadram-se em dois grandes grupos: Proteção Radiológica e Metrologia de Radiação.

A execução destas atividades é realizada por 4 divisões técnico-científicas:

- a) Divisão de Monitoração Pessoal
- b) Divisão de Proteção Radiológica em Instalações Nucleares
- c) Divisão de Proteção na Medicina e Odontologia
- d) Divisão de Calibração

QUADRO 7.1

Quadro geral das entidades usuárias de radionuclídeos registrados e licenciados

Localização		Setor de Aplicação					
Região	Unidade da Federação	Medicina	Industria	Pesquisa	Comércio	Agricultura	Total
N O R T E	Rondônia						
	Acre						
	Amazonas			1			1
	Roraima						
	Pará	4		1			5
	Amapá	1	1				2
	Total	-5-	-1-	-2-			-8-
N O R D E S T E	Maranhão	1		1			2
	Piauí	2					2
	Ceará	7	1	2	1		11
	R. G. Norte	3		1			4
	Paraíba	9			1		10
	Pernambuco	14	2	3			19
	Alagoas	2	1				3
	F. Noronha						
	Sergipe	3		1	1		5
	Bahia	11	6	2			19
	Total	-52-	-11-	-10-	-3-		-75-
S U L	Paraná	21	4	5	1		31
	S. Catarina	8	1				9
	R. G. Sul	24	1	10	1		36
	Total	-53-	-6-	-15-	-2-		-76-

Localização		Setor de Aplicação					
Região	Unidade da Federação	Medicina	Industria	Pesquisa	Comércio	Agricultura	Total
S U D E S T E	M. Gerais	35	9	6	2	1	53
	Esp. Santo	7	1				8
	R. Janeiro	5	4	2			11
	Guanabara	56	21	20	20		117
	São Paulo	104	79	28	29	3	243
	Total	-207-	-114-	-56-	-51-	-4-	-432-
C O E N S T R E O	M. Grosso	3					3
	Goiás	10		1			11
	D. Federal	11					11
	Total	-24-		-1-			-25-
Total Geral		-341-	-131-	-84-	-56-	-4-	-616-

QUADRO 7.2

Quadro Geral de Inspeções realizadas pelo DFMR/DFRS - 1974

Localização		Setor de Aplicação					
Região	Unidade da Federação	Medicina	Industria	Pesquisa	Comércio	Agricultura	Total
N O R T E	Rondônia						
	Acre						
	Amazonas			1			1
	Roraima						
	Pará	4		1			5
	Amapá	1		1			2
	Total	-5-		-3-			-8-
N O R D E S T E	Maranhão	1		1			2
	Piauí	2					2
	Ceará	7	1	2	1		11
	R. G. Norte	3		1			4
	Paraíba	9			1		10
	Pernambuco	14	2	3			19
	Alagoas	2	1				3
	F. Noronha						
	Sergipe	3		1	1		5
	Bahia	11	10	4			25
	Total	-52-	-14-	-12-	-3-		101-
S U L	Paraná	23	10	5	1		39
	S. Catarina	13	8				21
	R. G. Sul	23	5	9	1		38
	Total	-59-	-23-	-14-	-2-		131-

Localização		Setor de Aplicação					
Região	Unidade da Federação	Medicina	Industria	Pesquisa	Comércio	Agricultura	Total
S U D E S T E	M. Gerais	40	19	6	2	1	68
	Esp. Santo	7	1				8
	R. Janeiro	8	4				12
	Guanabara	65	21	26	25		137
	S. Paulo	110	103	47	49	3	312
	Total	-230-	-145-	-81-	-76-	-4-	-536-
C O E N S T R E O	M. Grosso	3					3
	Goiás	10	1	1			12
	D. Federal	15	1				16
	Total	-28-	-2-	-1-			-31-
Total Geral		374	184	109	81	4	752

QUADRO 7.3

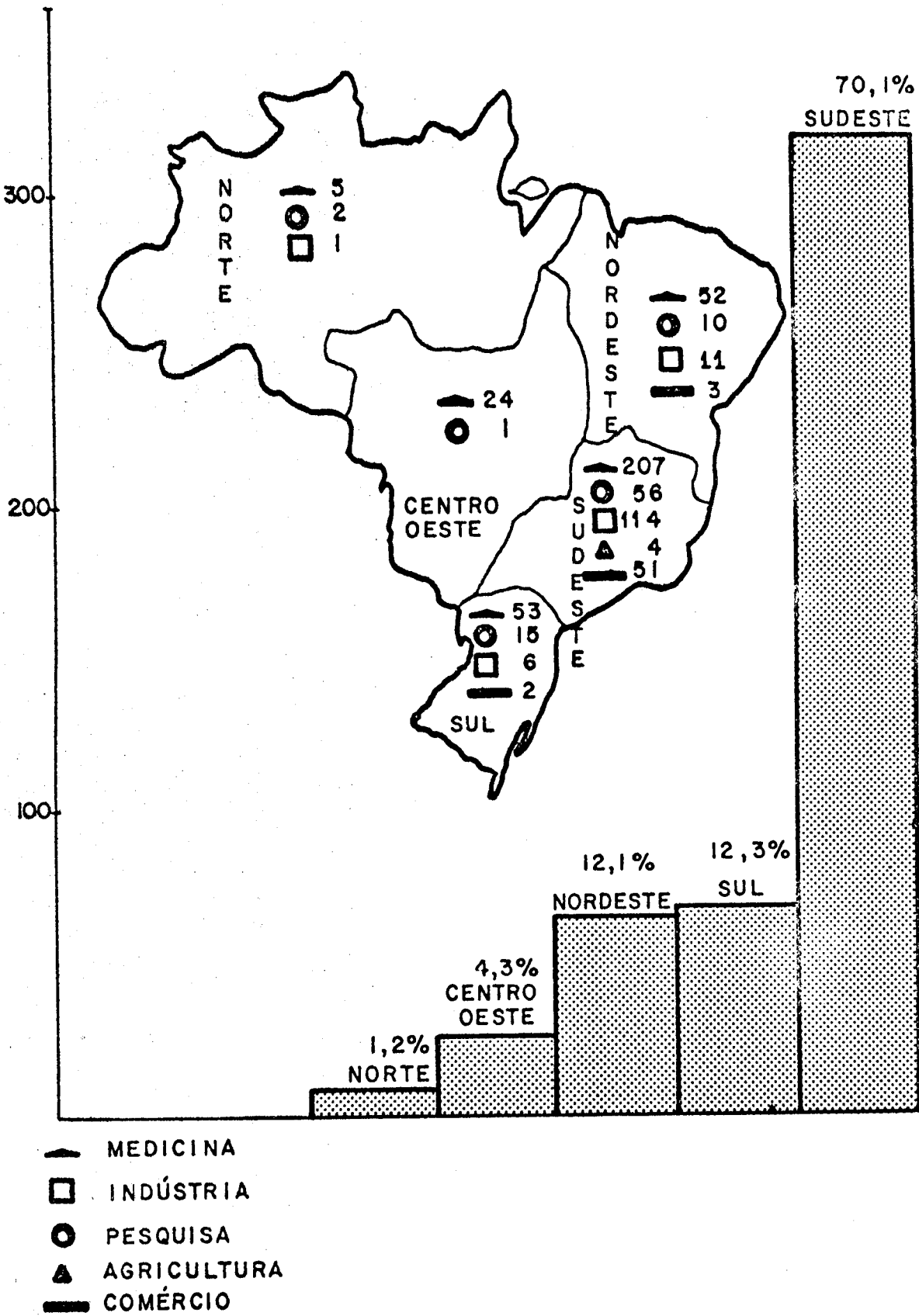
Distribuição das entidades registradas no DFMR / CNEN quanto ao grau de controle e segurança (CGS)

SETOR APLICAÇÃO	TOTAL ENTIDADES REGISTRADAS (1)	INSPEÇÕES (2)	REINSPEÇÕES (2-1)	CLASSIF. ENTIDADES QUANTO AO GCS			
				A	B 1	B 2	C
MEDICINA	341	391	50	100	79	97	71
INDÚSTRIA	131	166	35	74	20	9	38
PESQUISA	84	113	29	35	16	6	29
AGRICULTURA	4	4	-	-	2	-	-
COMÉRCIO	56	78	22	23	3	-	14
TOTAL	616	752	136	232	120	112	152

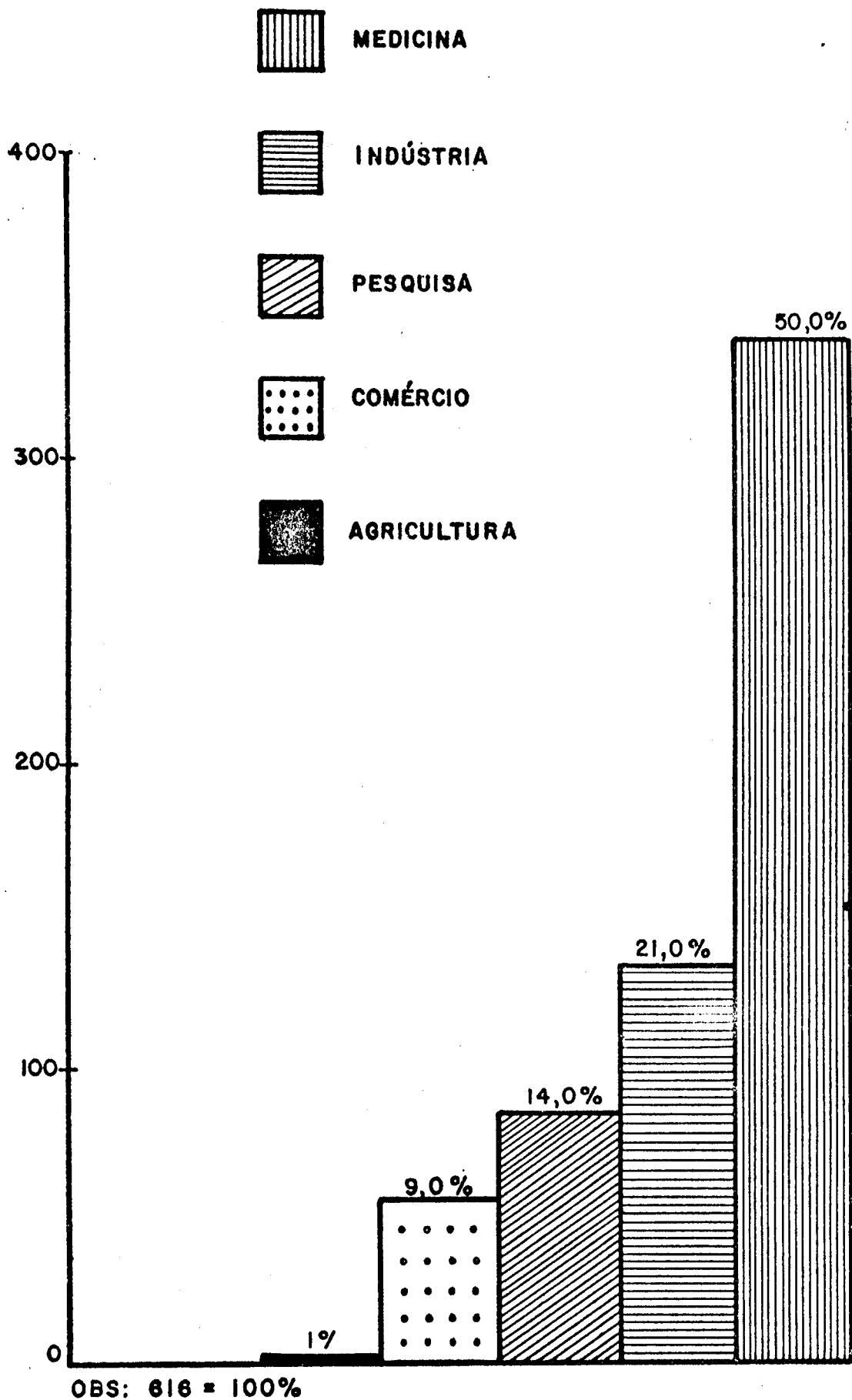
- A - boas condições de proteção radiológica
- B 1 - regulares condições de proteção radiológica
- B 2 - deficientes condições de proteção radiológica
- C - em processo de avaliação

FIG. 7.1




ENTIDADES USUÁRIAS DE RADIONUCLÍDEOS REGISTRADAS
NA CNEN-DFMR-DFRS-1974

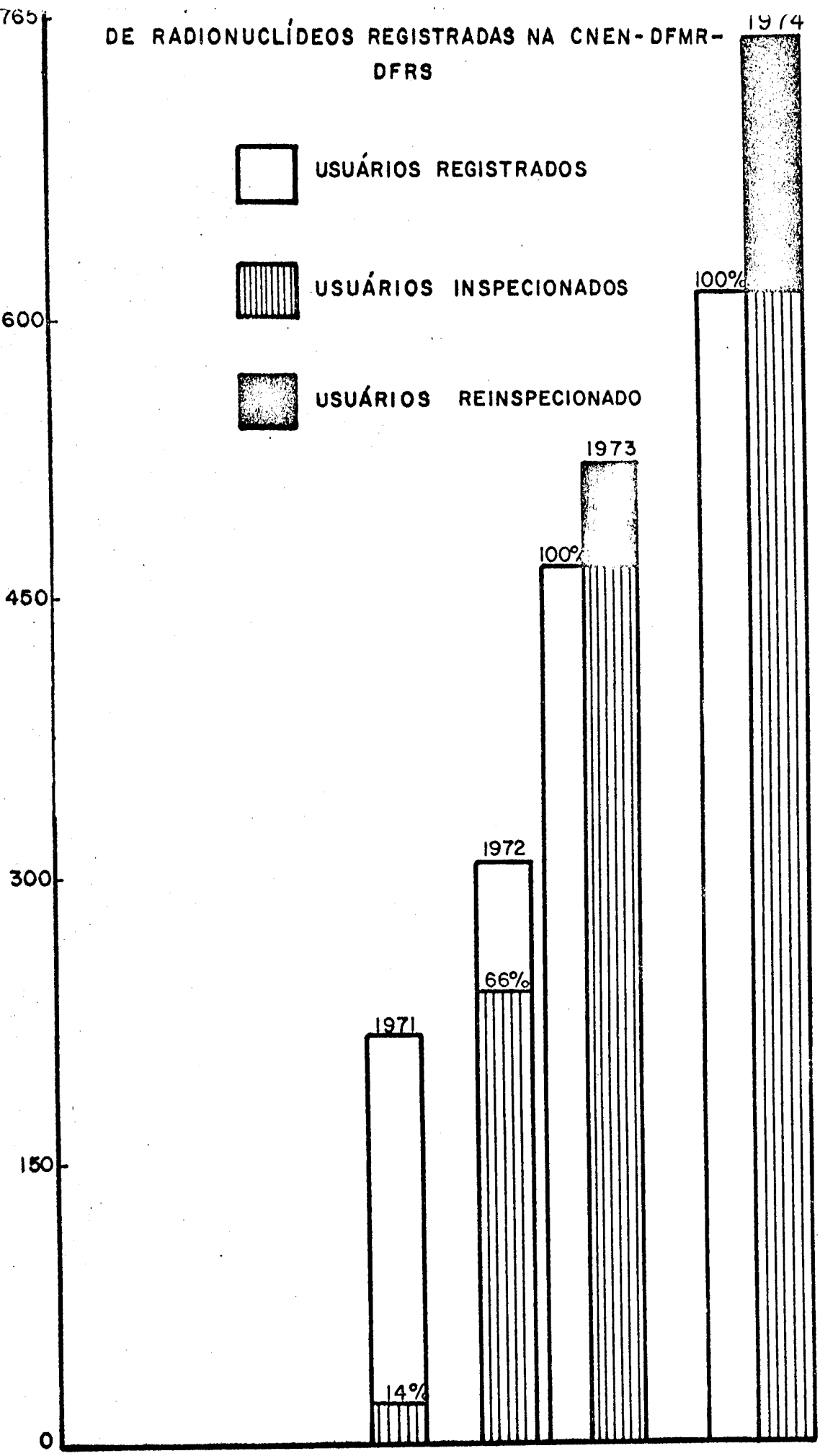


ENTIDADES USUÁRIAS DE RADIOISÓTOPOS
REGISTRADAS NA CNEN-DFMR-DFRS -1974



DE RADIONUCLÍDEOS REGISTRADAS NA CNEN-DFMR-
DFRS

-  USUÁRIOS REGISTRADOS
-  USUÁRIOS INSPECIONADOS
-  USUÁRIOS REINSPECIONADO



A atividade do IRD tem sido também indispensável à execução das atividades da CNEN. Para tal, foram coordenados o estudo e a elaboração de Normas e Recomendações de Proteção Radiológica, das quais algumas já estão em vigor, possibilitando e apoiando a atividade dos órgãos de fiscalização da CNEN.

Em decorrência do estabelecimento das referidas normas, a atividade de monitoração pessoal cresceu em 60 %, em relação ao ano de 1973.

O Painel sobre atividades de Laboratórios de Padronização Secundária, patrocinado pela AIEA e OMS, em dezembro, no Rio, permitiu uma comparação entre as atividades do IRD e aquelas de outros órgãos similares estrangeiros. Evidenciou-se a alta qualidade dos trabalhos realizados, demonstrada pelo fato de ter sido o IRD citado como laboratório modelo no relatório final do referido Painel.

A organização do sistema internacional de Laboratórios de Padronização Secundária, no qual, além da OMS e AIEA, também participam os Laboratórios Primários, trará em 1975 uma maior ligação do sistema metroológico de dosimetria, criando em consequência uma contínua avaliação das atividades do IRD. Ao mesmo tempo em que permite o acesso a padrões internacionais referidos ao BIPM, cria maior responsabilidade e, em consequência, valoriza as atividades do quadro técnico do Instituto.

Recentemente a AIEA demonstrou a confiança nesse Instituto, indicando-o como centro de treinamento de pessoal, em programas de cooperação para o estabelecimento e desenvolvimento de outras instituições similares na América Latina.

No campo da calibração as principais atividades desenvolvidas em 1974, foram:

- Montagem e operação de sistema de calibração com raios-X, no intervalo de energias entre 10 e 250 KeV;
- Montagem e operação de sistema de calibração com radiação gama na energia de 1.250 KeV;
- Montagem e teste iniciais de sistema de calibração com neutrons;
- Desenvolvimento de dosímetros químicos.

Uma análise das atividades de metrologia e calibração evidenciou a qualidade das medidas através intercomparações com laboratórios internacionais.

No campo da monitoração as principais atividades desenvolvidas em 1974, foram:

- Estudo dos efeitos ambientais sobre filmes dosimétricos;
- Desenvolvimento de técnicas de dosimetria pessoal de neutrons;
- Dosímetro de albedo;
- Dosímetro de traços;
- Intercomparação entre TLD e filmes dosimétricos usados em monitoração pessoal.

No âmbito da proteção radiológica:

- Teste final de sistema para intercomparação postal de unidades de cobaltoterapia;
- Teste de protótipo de sistema para verificação postal de unidades de raios - X odontológico;
- Técnicas de dosimetria clínica e proteção radiológica para casos especiais;
- Estudo das analogias entre as técnicas empregadas no estudo de " fallout " e no controle ambiental próximo a reatores;
- Estabelecimento de normas de proteção radiológica:
 - no ciclo de produção de urânio;
 - em radiografias industriais;
 - no transporte de materiais radioativos.
- Estudo das principais técnicas de controle das concentrações de poeira e radionuclídeos no ar, em minas de urânio.

C- INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

O IEA realizou o controle dosimétrico de radiações para o pessoal interno do Instituto e, ainda, para usuários de radioisótopos e fontes de radiações de outras instituições.

Os trabalhos de segurança de instalações foram realizados rotineiramente no Instituto e esporadicamente em outras instituições.

Teve prosseguimento a investigação da quantidade de estrôncio-90 do " fallout " nos terrenos do Instituto.

Foram realizadas, no IEA, pesquisas sobre dosimetria termoluminescente, visando à melhoria das condições dos materiais bem como o emprego da termoluminescência na dosimetria de neutrons rápidos e intermediários, visando à monitoração de locais de reatores e aceleradores de alta energia.

D- INSTITUTO DE BIOFÍSICA DA UFRJ

O IB/UFRJ deu prosseguimento ao levantamento radiométrico pré-operacional do local de instalação da CNAAA e realizou pesquisas sobre a aplicação de técnicas nucleares na avaliação e controle da poluição da água e do ar.

8. SUPORTE TÉCNICO DAS PESQUISAS

A - INSTITUTO DE ENERGIA ATÔMICA

Operação do Reator de Pesquisas IEA-R1 - Foram realizadas 15 operações a baixa potência (500 kWt) e 129 operações a potência da ordem de 2 MWt, num total de 144 operações. A energia dissipada foi de 2.279,74 MWh, tendo sido consumidos 117,79 g de U-235.

Foram irradiadas 3.558 amostras, conforme descrição a seguir: 1.014 irradiações permanentes (tempo de permanência no reator superior a 2 meses); 667 irradiações rotineiras (duração inferior a 2 semanas); 1.824 irradiações eventuais (demandas esporádicas e duração de alguns segundos a algumas horas); 53 irradiações gama (posterior ao desligamento do reator).

Reforma do Reator de Pesquisas IEA-R1 - Relacionados principalmente com o aumento da potência de operação do reator de 5 MWt para 10 MWt vêm sendo planejadas e realizadas várias reformas e modificações em seus aspectos físico, nuclear, elétrico e termo-hidráulico, destacando-se em 1974 as seguintes:

- ampliação do sistema de refrigeração;
- acréscimo de um tanque de decaimento do N-16;
- substituição de instrumentação do sistema de controle;
- revisão do sistema elétrico;
- substituição do revestimento de azulejo da piscina por revestimento de aço inoxidável;
- reforma do sistema de tratamento e desmineralização da água;
- início de instalação de novas barras de controle do tipo Fourchette;
- planejamento de novo sistema de alarme e controle de acesso ao prédio do IEA-R1.

B - INSTITUTOS DA CBTN

Operação dos Reatores de Pesquisas e Geradores de Neutrons - O Reator Argonauta do IEN realizou 176 operações durante um total de 442 horas, quando foram realizados 215 testes de rotina e irradiações diversas, inclusive para outros órgãos, como a Coordenação dos Programas de Pós-graduação da UFRJ, a Escola de Engenharia da UFRJ e o Instituto de Física da Universidade de São Paulo.

No quadro 8.1 encontra-se a discriminação anual de dados referentes à operação do Argonauta no período 1969-1974.

Quadro 8.1

OPERAÇÃO DO REATOR ARGONAUTA

A N O	1969	1970	1971	1972	1973	1974
Número de operações	59	81	95	133	160	176
Horas de operação	201	298	320	516	501	442
Nº de testes de rotina efetuados	78	142	205	233	202	215

O gerador de Neutrons do IEN realizou 94 operações durante um total de 5.170 minutos, dos quais 2.018 minutos com feixe contínuo e 3.152 com feixe pulsado.

Foram atendidas 94 solicitações para irradiação com neutrons de 14 MeV provenientes do alvo de trítio do acelerador.

O Reator TRIGA do IPR operou em criticalidade durante um total de 817 horas, das quais 110 horas para realização de experiências e 707 horas para irradiação de 11.465 amostras. Foram dissipados 70,9 MWh de energia e induzida, nas amostras, uma atividade total de 34,7 Ci.

Das amostras irradiadas, 702 foram de minério para dosagem de urânio pela técnica dos neutrons retardados.

Modificações no Reator TRIGA do IPR - Necessá
rias ao aumento da potencia do reator para 250 kWt, foram realizadas
modificações na mesa de controle e instalados monitores de área e
monitores de resina da água do novo sistema de refrigeração.

FIG. 8.1

GRAFICO DE FREQUENCIA ANUAL DE OPERAÇÕES REATOR IEAR-1

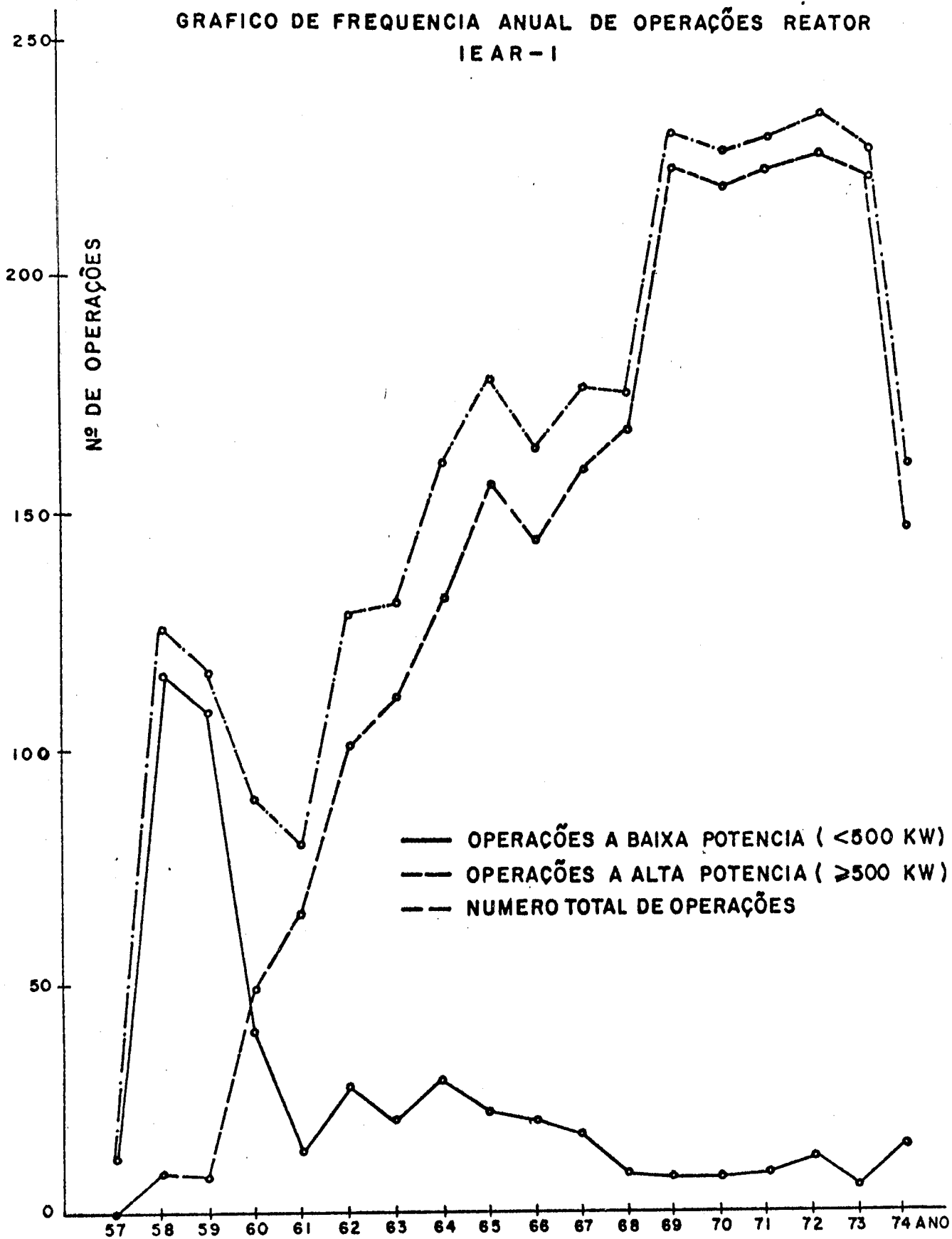


FIG. 8.2

ENERGIA DISSIPADA PELO REATOR IEAR-1
DISTRIBUIÇÃO TRIMESTRAL ANO

1974

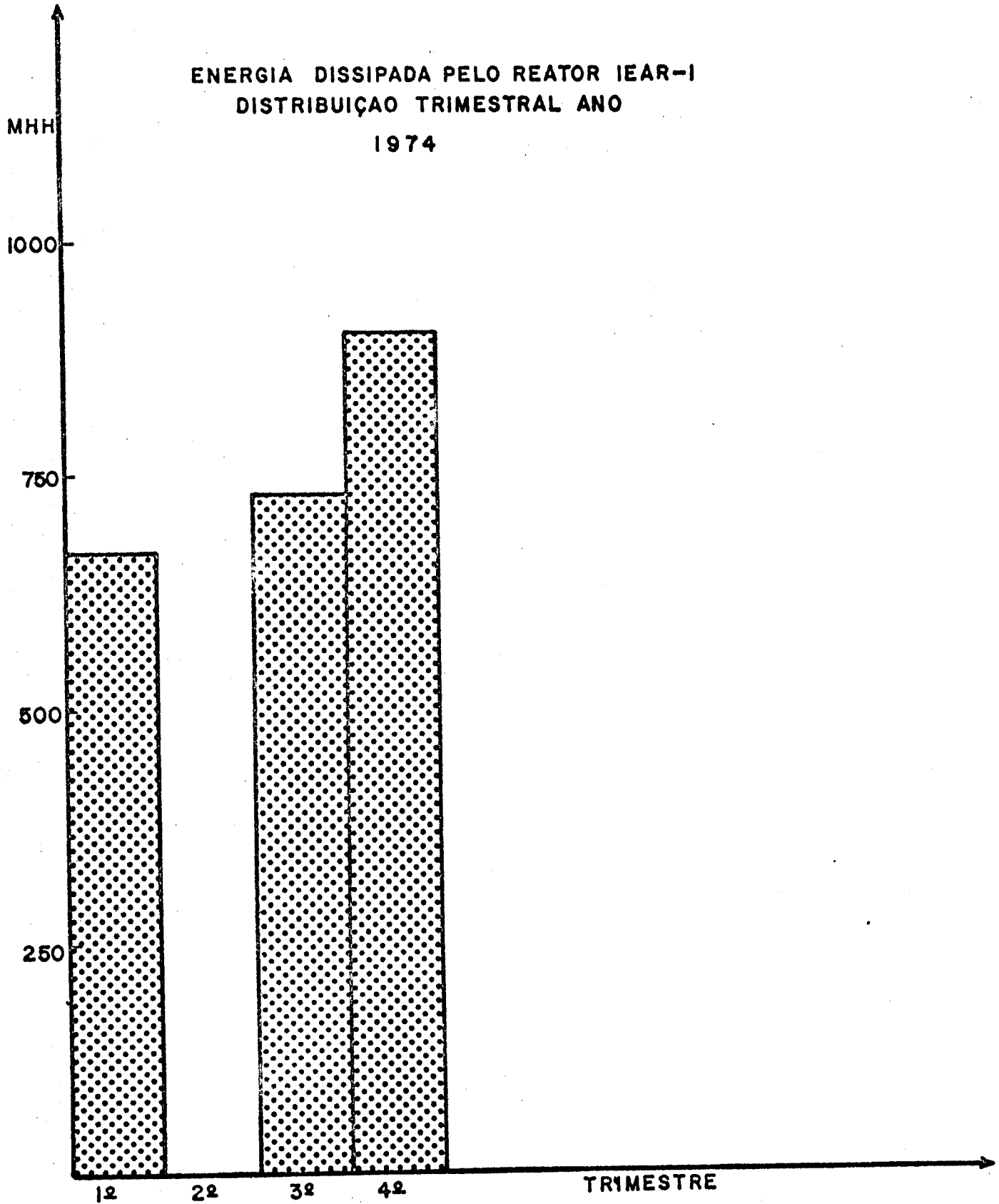


FIG. 8.3
GRAFICO DA ENERGIA PELO REATOR IEAR-I - DISTRIBUICAO ANUAL

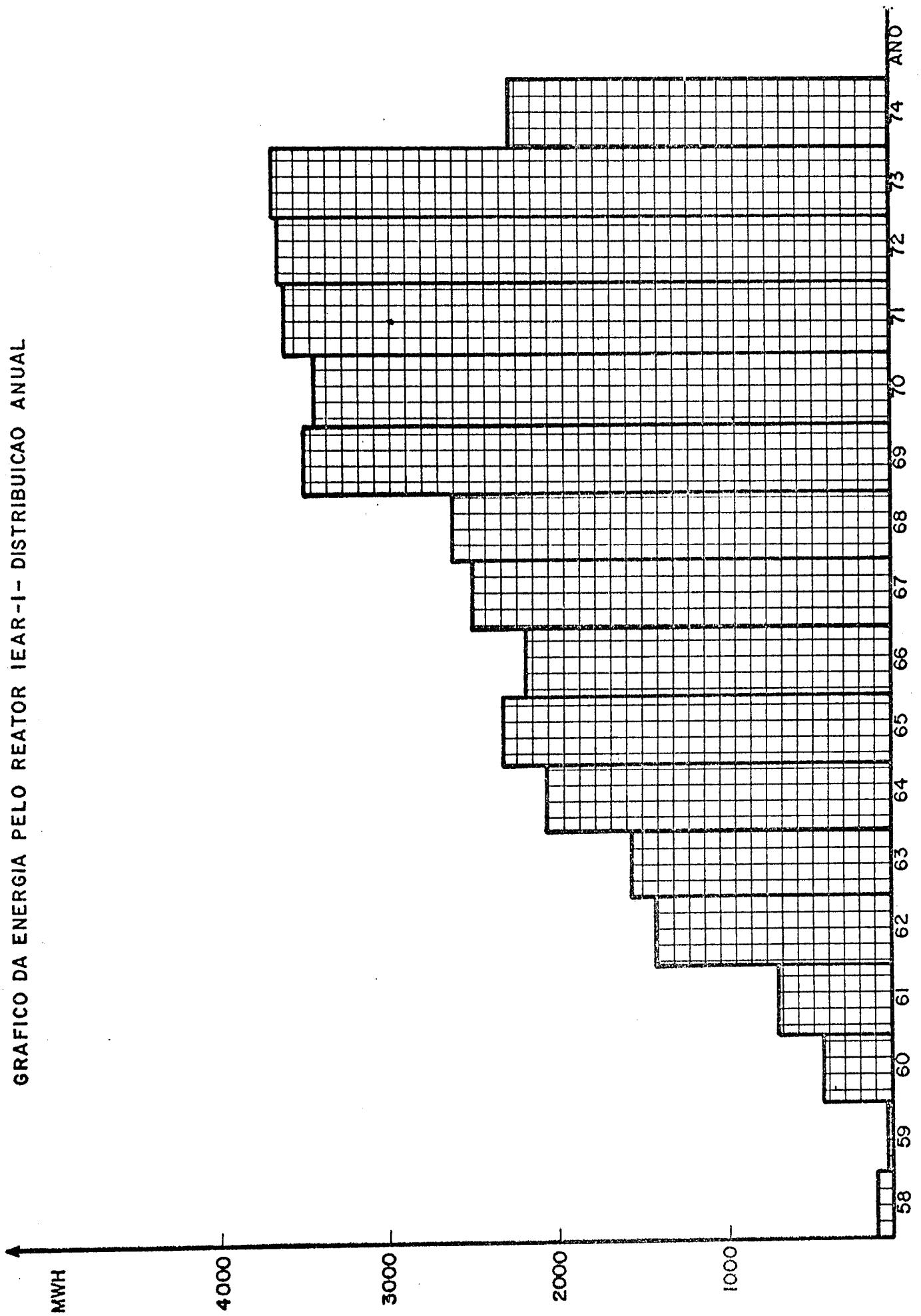


FIG. 8.4

OPERAÇÃO DO REATOR TRIGA DO IPR

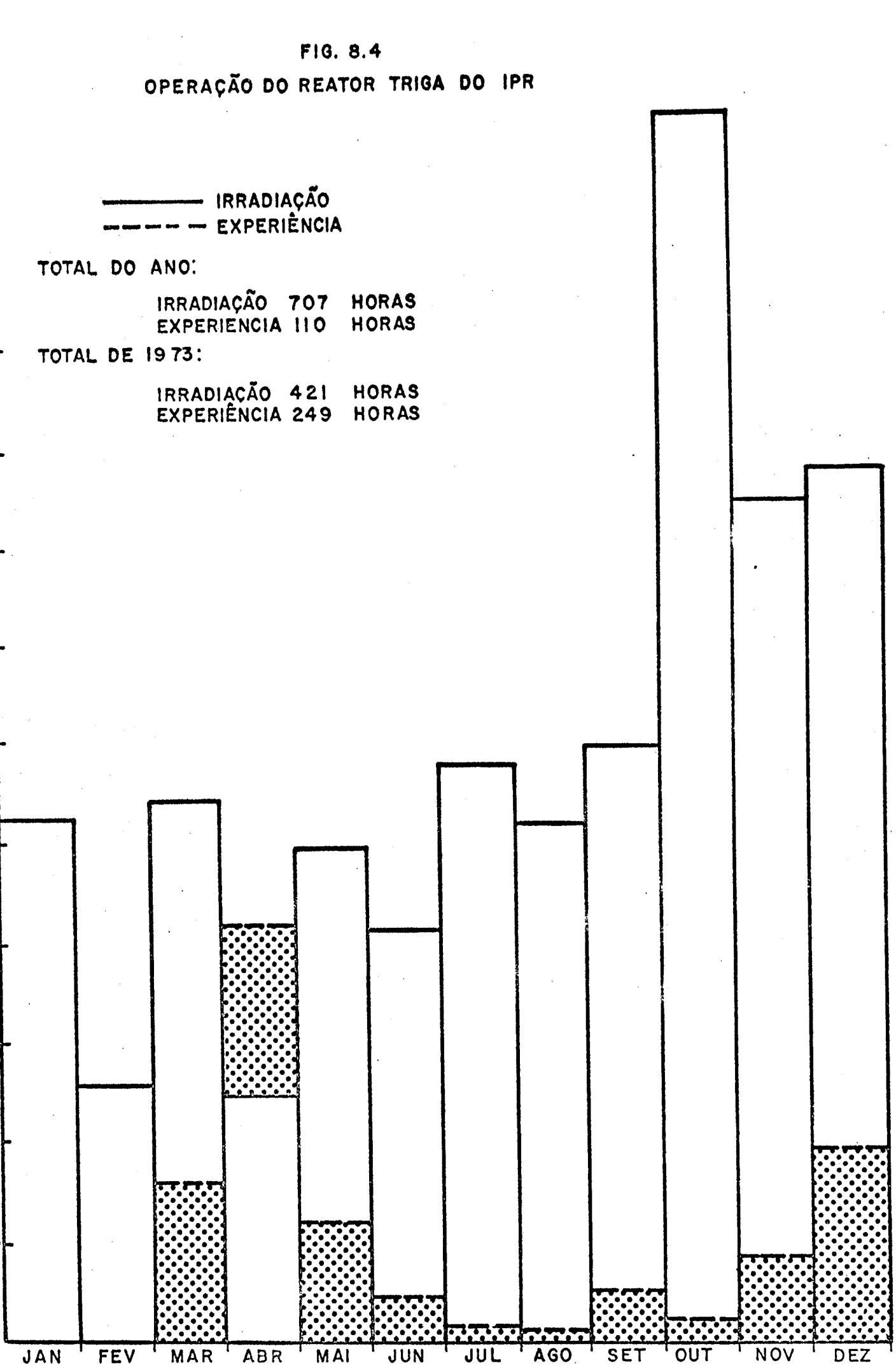
—— IRRADIAÇÃO
- - - - EXPERIÊNCIA

TOTAL DO ANO:

IRRADIAÇÃO 707 HORAS
EXPERIÊNCIA 110 HORAS

TOTAL DE 1973:

IRRADIAÇÃO 421 HORAS
EXPERIÊNCIA 249 HORAS



HORAS DE CRITICALIDADE EM 1974

ENERGIA DISSIPADA PELO REATOR TRIGA DO IPR

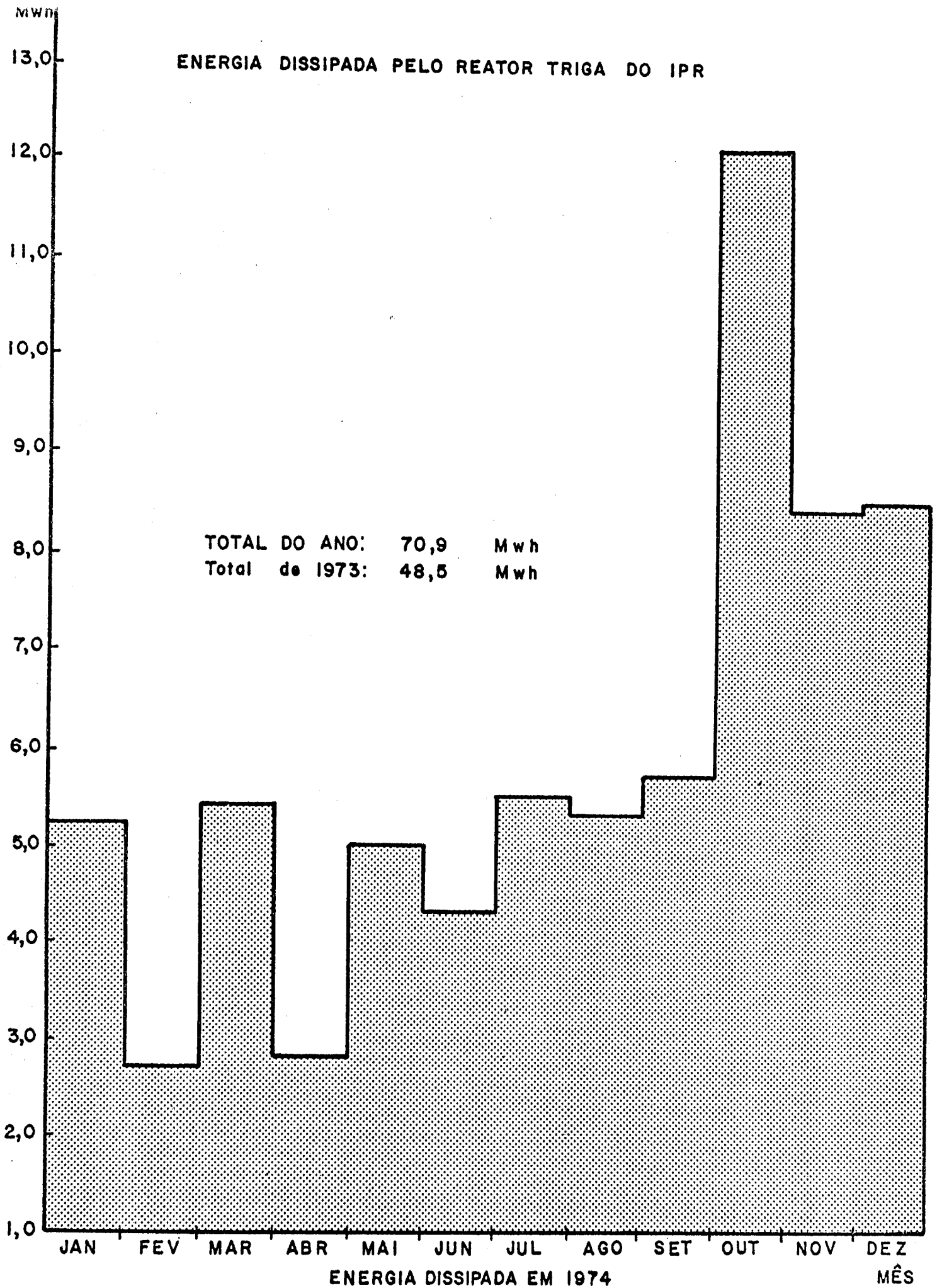
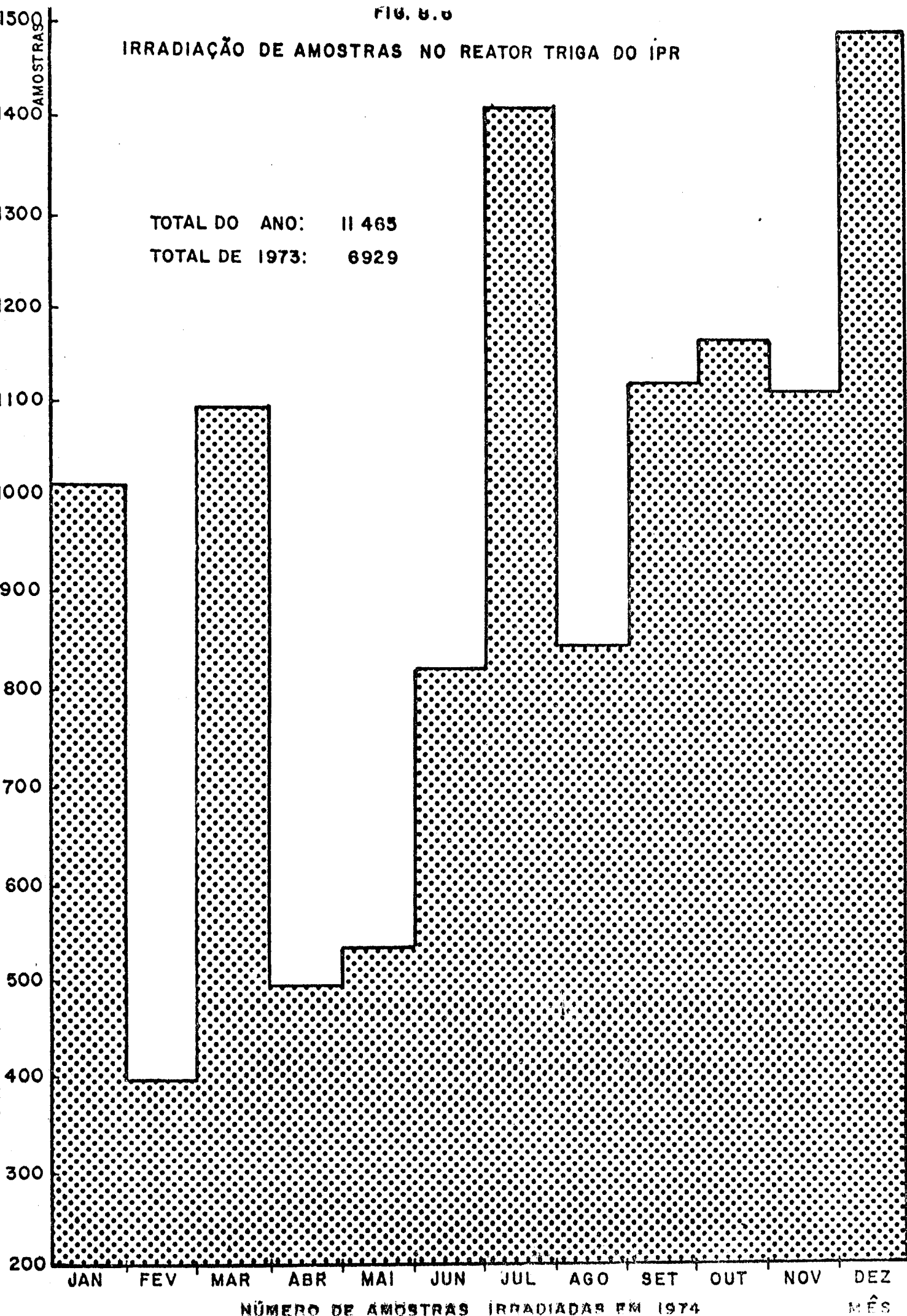


FIG. 8.6

IRRADIAÇÃO DE AMOSTRAS NO REATOR TRIGA DO IPR



NÚMERO DE AMOSTRAS IRRADIADAS EM 1974

MÊS

9.

FORMAÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL

No ano de 1974 a CNEN, através do seu Departamento de Ensino e Intercâmbio Científico (DEIC) ministrou e/ou patrocinou a realização de 14 cursos relacionados com a energia nuclear, no País, sendo 7 de pós-graduação; concedeu 384 bolsas de estudos no País e 60 no Exterior; patrocinou a vinda de 24 peritos estrangeiros ao Brasil e o envio de 16 peritos brasileiros ao Exterior.

A atuação da CNEN na área de formação e treinamento de pessoal está descrita nos quadros 9.1, 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10 e 9.11, que se seguem.

QUADRO 9.1
CURSOS MINISTRADOS NO PAÍS

ÁREA	DENOMINAÇÃO DOS CURSOS	LOCAL	DURAÇÃO DO CURSO (Meses)	PARTICIPANTES
	Especial de Mestrado	IME	24	09
ENGENHARIA	Mestrado	COPPE	24	26
		IEA	24	10
		IME	24	17
		IPR	24	20
		CEB - UFSC	10	10
Introdução	CEN - UFPE	10	05	
	EE - UFRS	10	10	
	IF - UFRJ	10	07	
	IF - UFPPr	24	14	
AGRICULTURA	Pós-Graduação	CENA	24	24
	Introdução	CENA	24	28
MEDICINA	Pós-Graduação	EMC - RJ	24	17

OBSERVAÇÃO: 1) Estão registrados apenas os números de participantes subsidiados pela CNEN. Cada curso possui, também pessoal que o frequenta sem ônus para a CNEN. Foram realizados diversos Cursos que não tiveram bolsas estipendiadas pela CNEN e por isso não constam deste Quadro.

QUADRO 9.2

CURSOS DE PEQUENA DURAÇÃO
NO EXTERIOR

DENOMINAÇÃO E LOCAL DO CURSO	PARTICIPANTES	
	Origem	Quantidade
IX Curso Panamericano de Metalurgia (CNEAA - BA - Argentina)	IPR/IEN	04
Curso Inter-Regional sobre o Uso e Manutenção do Equipamento Nuclear e Eletrônico e-seus Correlatos. (AIEA - Turim- Italia)	IEN	01

CURSOS E ESTÁGIOS DE MÉDIA E LONGA DURAÇÃO
NO EXTERIOR

CAMPOS DE INTERESSE E PAÍSES HOSPEDEIROS	BOLSISTAS	
	QUANTIDADE	ORIGEM E TOTAIS
Metalurgia Nuclear, EUA Física Nuclear, EUA Química Nuclear, ESPANHA	01 01 01	IEA 03
Engenharia Nuclear, EUA Física Nuclear, FRANÇA Eletrônica, EUA Física Nuclear, R.F.ALEMÃ	02 02 01 01	IEN 06
Física Nuclear, INGLATERRA Física Nuclear, FRANÇA Química Nuclear, EUA	01 03 01	IPR 05
Engenharia Nuclear, EUA	10	IME 15
Hidrologia, ISRAEL Agricultura, CANADÁ Veterinária, AUSTRÁLIA Veterinária, NOVA ZELÂNDIA Radiogenética, ITÁLIA Microbiologia, EUA	01 01 01 01 01 01	CENA 06
Física Nuclear, EUA	01	GAB 01
Geologia, FRANÇA Elementos Combustíveis para Rea- tores de Água Leve-R.F.ALEMÃ	01 01	CBTN 02
Imunologia, ARGENTINA	01	IB - UFRS 01
Imunologia, EUA	01	ICB-UFMG 01

(continuação)

CAMPOS DE INTERESSE E PAÍSES HOSPEDEIROS	BOLSISTAS	
	QUANTIDADE	ORIGEM E TOTAIS
Física Nuclear, FRANÇA	02	CBPF
Física Nuclear, EUA	02	05
Física Nuclear, R. F. ALEMÃ	01	
Dosimetria, EUA	01	
Radioterapia, EUA	01	IRD
Radioterapia, REINO UNIDO	01	03
Engenharia Nuclear, EUA	01	UFF
		01
Química Nuclear, FRANÇA	01	COPPE
Química Nuclear, REINO-UNIDO	01	02
Geologia, FRANÇA	01	DEM
Geologia, EUA	01	02
Direito Nuclear, ESPANHA	01	PJ
		01
Aplicações de Radioisótopos, FRANÇA	01	EE-UFRS
Engenharia Nuclear, EUA	01	02
Medicina Nuclear, FRANÇA	01	FM- UFRJ
		01
Medicina Nuclear, REINO UNIDO	01	EMC-RJ
		01
Química Nuclear, R. F. ALEMÃ	01	ICE-UFGM
		01
Medicina Nuclear, SUÉCIA	01	CMN-USP
		01
	55	TOTAL

MOVIMENTAÇÃO DE PERITOS NO BRASIL

Origem do Perito e Período de Movimentação	Nome, Título e/ou Campos de Interesse	Finalidade do Deslocamento e Local
PUC 18 a 27-I	Norberto Miekeley, Perito Alemão, Engenheiro Químico	Viagem de estudos à Ilha de Fernando Noronha
CENA	Otto Jesu Crocomo, Pesquisador	Proferir Palestra no VI Ciclo de Palestras para Professores de Química, Física e Ciências do 2º Grau. Sede.
IPB-UFRS 21-I a 06-II	Angelo M. C. Fiori Aída M. Fiori	II Curso no Nordeste de Metodologia dos Radioisótopos e suas Aplicações Médicas CENUPE, Recife, Pernambuco.
DFMR 17 a 23-II	Júlio Kieffer, Pesquisador Antonio F. G. Rocha, Assessor da CNEN.	
IB-UFRJ	Eduardo Penna Franca, Diretor.	
DR 23-I	Julio Jansen Laborne, Assessor da CNEN.	Proferir Palestra no VI Ciclo de Palestras para Professores de Química, Física e Ciências do 2º Grau. Sede.
IB-UEG 18 a 20-II	Roberto Alcantara Gomes, Diretor	Assistência Técnica ao Instituto de Biociências da UFRGS (Projeto "Aspectos Imunológicos da Radiação Ionizante").
CNEN 24-IV	Hervasio Guimaraes de Carvalho, Presidente da CNEN	Presidir a 20a. Sessão Plenária sobre a "Utilização da Energia Nuclear do 4º Congresso Brasileiro de Siderurgia, no Hotel Nacional no Rio de Janeiro.
AIEA IPR 20-V a 8-VI	Abraham Mercado, Perito Maurício Mendes Campos, Químico	Projeto "Coleta de Águas" Amazonas, Pará e Pernambuco.
CNEN 23 a 24-V	J.R. Andrade Ramos, Diretor Executivo da Área Mineral Aluísio Castanho Maciel, Geólogo do DEM.	II Encontro Nacional de Tratamento do Minério e Hidrometalurgia. Centro de Tecnologia da UFRJ. Rio de Janeiro.

(Continua)

(Continuação)

Origem do perito e período de movimentação.	NOME, TÍTULO E/OU CAMPO DE INTERESSE	FINALIDADE DO DESLOCAMENTO E LOCAL
CENA 10 a 17-VII	Julio M. M. Walder, Pesquisador, Valdomiro C. Bittencourt - Pesquisador, Alaíde P. Ruschel - Pesquisadora, André M. L. Neptune, Pesquisador, Elias A.G. Zagatto - Pesquisador, Ivan A. Guerrini - Pesquisador, Akihiko Ando - Pesquisador.	
IB-UFRJ 10 a 17-VII	Eduardo Penna Franca, Diretor	XXVI ^a . Reunião da Sociedade de Brasileira para o Progresso da Ciência, Recife, PE.
CBPF 10 a 17-VII	Jacques Danon - Pesquisador, Jader B. Martins - Pesquisador, Afonso A. Guidão Gomes - Pesquisador, Takeshi Kodama - Pesquisador, Helio Schester - Pesquisador, Elisa B. Saitovitch - Pesquisadora, Alberto P. Guimarães - Pesquisador, Luiz Tauhata - Pesquisador.	
CNEN 10 a 17-VII	Lygia Donadio Batista, - Engenheira, Marisa Vianna Ballariny - Engenheira, Elvete Monteiro de Castro - Engenheiro.	
IF-USP 10 a 17-VII	Silvio Bruni Herdade, Chefe de Pesquisas	
DPC 14 a 19-VII	Mihail Lermontov - Engenheiro, Moacir de Araujo Lima - Engenheiro, J.E. Moraes Filho - Engenheiro.	1 ^a . Convenção Latino Americana do IEEE, São Paulo, SP.
DFMR 15 a 16-VII	Fernando Bianchini, Físico	1 ^o Simpósio da Atualização de Física em Medicina, Recife, PE.
CENA 21 a 25-VII	Elke Bran Nogueira Cardoso, Microbiologista.	V Congresso Brasileiro de Microbiologia, Universidade de Gama Filho, Rio de Janeiro, GB.

(continua)

Origem do período e período de movimentação.	NOME, TÍTULO E/OU CAMPO DE INTERESSE	FINALIDADE DO DESLOCAMENTO E LOCAL.
IB-UFPE 05 a 31/VIII	Nestor Figueiredo, Metodologia de Radioisótopos.	IB - UFRJ
DFMR 13 a 17-VIII	Juracy Garbatti, Geólogo	IV Simpósio de Mineração Centro Moraes Rego - São Paulo, SP.
DEM 16 a 20-IX	Lister de Araujo - Geólogo	1a. Reunião Latino Americana de Geografia, Salvador, BA
CENA 15-20-X	A. M. L. Neptune, - Pesquisador, Waldomiro C. Bitencourt - Pesquisador, Ermon Zambello - Bolsista.	IX Reunião Brasileira de Fertilidade de Solo, Belo Horizonte, MG.
DExM 27-X a-02-XI DFMR	J. R. Andrade Ramos - Diretor, Paulo Roberto Cruz, Geólogo.	XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia, Porto Alegre, RS
DPC 18-22-XI	Mihail Lermontov, Engenheiro Pedro C. Braz, Engenheiro Maria Augusta S. Machado, Matemática.	VII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Rio de Janeiro, GB.

QUADRO 9.5

BOLSAS CONCEDIDAS PELA CNEN NO PAÍS
(Por Entidade Beneficiadas)

ENTIDADES BENEFICIADAS	Categoria de Bolsas						NÚMERO POR ENTIDADE
	B-1	B-2	B-3	B-4	B-6	AIEA	
APIA	-	-	27	02	-	-	29
CBPF	-	-	04	01	-	01	06
CEB-UFSM	10	-	-	-	-	-	10
CEN-UFPE	05	-	-	-	-	-	05
CENA	28	27	18	-	-	-	73
GAB	-	08	-	-	-	-	08
COPPE	-	26	15	-	-	-	41
DEIC	-	-	03	-	-	-	03
DEM	-	01	01	-	-	-	02
DFMR	-	-	02	-	-	-	02
DP	-	-	01	-	-	-	01
DPC	-	-	17	-	-	-	17
EE-UFRS	10	-	04	-	-	-	14
EE-UFRJ	07	-	10	-	-	-	17
EMC-RJ	-	17	11	-	-	-	28
FM- UFRJ	-	-	02	01	-	-	03
FM-UFMG	-	-	01	-	-	-	01
HC- FMUSP	-	-	04	-	01	-	05
IB- A USP	-	-	01	-	-	-	01
IEA	-	10	15	-	-	-	25
IEDE	-	-	01	-	-	-	01
IEN	-	-	03	-	-	-	03
IH	-	-	04	-	-	-	04
IME	-	17	25	-	-	-	42
INC	-	-	02	-	-	-	02
IPB-UFRS	-	-	-	01	-	-	01
IPR	-	20	03	-	-	-	23
IRD	-	-	01	-	-	-	01
PJ	-	-	03	-	-	-	03
IB- UFRJ	-	-	-	02	-	-	02
IB- UFPe	-	-	01	-	-	-	01
IF- UEG	10	-	-	-	-	-	10
SOMAS	70	126	179	07	01	01	384

QUADRO 9.6

BOLSAS CONCEDIDAS PELA CNEN NO PAÍS

(Por Campo de Interesse)

CAMPOS DE INTERESSE	Nacionais	Estrangeiros
AGRONAMIA e BOTÂNICA	73	-
BIBLIOTECONAMIA	20	-
DIREITO NUCLEAR	03	-
ENGENHARIA NUCLEAR	180	-
FÍSICA NUCLEAR	14	01
GEOLOGIA e MINERALOGIA	02	-
IRRADIAÇÃO DE ALIMENTOS	29	-
MEDICINA e BIOLOGIA	49	01
QUÍMICA NUCLEAR	02	-
TÉCNICAS RADIOISOTÓPICAS	02	-
DIVERSOS	08	-
TOTAIS	382	02

Distribuição das bolsas concedidas a estrangeiros, por seus países de origem:

- ROMÊNIA 01
- BOLÍVIA 01

QUADRO 9.7

BOLSAS CONCEDIDAS PELA CNEN PARA CURSOS E ESTÁGIOS DE MÉDIA E LONGA DURAÇÃO NO EXTERIOR.

ORIGEM DOS BOLSISTAS		Categoria das Bolsas			Destinos e Somas
		E-1	E-2	E-3	
Guanabara:	CBPF	02	-	-	EUA 31
	DEM	01	-	-	
	GAB	01	-	-	
	IEN	03	-	-	
	IME	15	-	-	
	IRD	01	01	-	
	UFF	01	-	-	
Minas Gerais:	IPR	01	-	-	
	ICIB-UFMG	-	-	01	
São Paulo:	IEA	01	-	01	
	CENA	-	01	-	
Rio Grande do Sul:	EE-UFRS	01			
Guanabara:	CBTN	-	01	-	FRANÇA 12
	DEM	-	01	-	
	CBPF	02	-	-	
	IEN	-	02	-	
	COPPE	01	-	-	
	FM-UFRJ	-	01	-	
Minas Gerais:	IPR	-	03	-	
Rio Grande do Sul:	EE-UFRS	-	01	-	
Guanabara :	IRD	01	-	-	REINO UNIDO 04
	EMC-RJ	-	01	-	
	COPPE	01	-	-	
Minas Gerais:	IPR	01	-	-	
São Paulo :	CENA	-	01	-	ITÁLIA 01

(Continuação)

ORIGEM DÓS BOLSISTAS	Categoria das Bolsas			Destinos e Somas
	E-1	E-2	E-3	
Guanabara: PJ	01	-	-	ESPANHA
São Paulo: IEA	-	01	-	02
Guanabara: CBPF	-	01	-	REPÚBLICA
IEN	-	01	-	FEDERAL
CBTN	-	-	01	ALEMÃ
Minas Gerais ICE - UFMG	01	-	-	04
São Paulo: CENA	-	01	-	ISRAEL
				01
São Paulo: CENA	-	-	01	CANADÁ
				01
Rio Grande do Sul: IUB-UFRS	-	01	-	ARGENTINA
				01
São Paulo: CENA	-	01	-	AUSTRÁLIA
				01
São Paulo: CENA	-	01	-	NOVA
				ZELÂNDIA
				01
São Paulo: CMN - USP	-	-	01	SUÉCIA
				01
TOTAIS	35	20	05	60

QUADRO 9.8

AUXÍLIOS CONCEDIDOS À CURSOS

(Cr\$ 1,00)

INSTITUIÇÕES	CURSOS	QUANTIA
IME	Mestrado Especial de Engenharia Nuclear	50.000
	Mestrado Comum de Engenharia Nuclear	50.000
COPPE-UFRJ	Mestrado em Engenharia Nuclear	50.000
IPR	Mestrado em Engenharia Nuclear	50.000
EE-UFRJ	Especialização em Ciência e Tecnologia Nuclear	50.000
	Extensão Universitária de Introdução à Engenharia Nuclear	15.000
IF-UEG	Introdução às Ciências Nucleares	15.000
CENUPE-UFPE	Introdução à Engenharia Nuclear	15.000
IF-UFSM	Introdução à Engenharia Nuclear	15.000
IF-UFPR	Introdução em Ciência, Tecnologia e Engenharia Nuclear	15.000
EE-UFRS	Preparação à Engenharia Nuclear	15.000
FEFIEG-EMC-RJ	Pós-Graduação em Medicina Nuclear	30.000
	Pós-Graduação nas Áreas de Biologia Nuclear e Radiofarmácia	30.000
	Formação de Técnicos em Aplicações Médicas dos Radioisótopos	12.000
	Introdução à Radiobiologia	12.000
ICB-UFGO	Radiobiologia do Centro-Oeste	12.000
IB-UFPE	Cursos do Nordeste de Metodologia e Aplicações Médicas	12.000
DP-UFR-RJ	Curso de Patologia Animal com Radioisótopos	12.000
ITA-MAer.	Física de Plasma II	22.500

TOTAL

482.500

QUADRO 9.9

VINDA DE PERITOS ESTRANGEIROS
AO BRASIL

ORIGEM E PERÍODO	NOME, TÍTULO E/OU CAMPO DE INTERESSE	LOCAL DE TRABALHO NO BRASIL
FRANÇA	Jean Claude Rousseau, Engenheiro Departamento de Física dos Reatores e de Matemática do Centro de Estudos Nucleares de Saclay	COPPE
01-I a 30-VI		
R.F. ALEMÃ	Norberto Mickeley, Engenheiro Químico	PUC
01-I a 30-VI		
R. UNIDO	Lao Holland, Física de Reatores	IEA
01-I a 31-VII		
PORTUGAL	Francisco Rodrigues, Engenheiro Químico, estágio em Fluorescência de Raios-X	IPR
01-I a 29-III		
EUA	William Charles Parker, Especialista na Produção de Radioisótopos	IEA
01-I a 31-XII		
PERU	Alfredo Victor Bellido Postigo, Engenheiro Químico Radioquímica.	IEN e COPPE
01-I a 28-II		
JAPÃO	Ken Abe, Física Nuclear, trabalhar com o LINAC de 30 Mev	CBPF
01-I a 31-XII		
FRANÇA	Jacques Cartier, Especialista em Eletrônica Nuclear	CBPF
01-I a 30-II		
R.F. ALEMA	Eugen Loh, Física do estado sólido	IEA
01-I a 31-XII		
EUA	Michael John Spreitzer, Engenheiro Nuclear para o Programa do CIN	DPC
01-V a 30-XI		
ITALIA	Pier Raimondo Crippa	IEA
01 a 31-I		
R.F. ALEMÃ	Klaus Scharmer. Acordo Brasil/RFA	IEA e CENA
28-III-74		
30-III-74		
PORTUGAL	Joseph Ell, do Hospital Santa Maria de Lisboa, Especialista em Medicina Nuclear.	EMC-RJ
22-V a 23-VI		
EUA	William R. Sharp, Projeto de Plantas Irradiadas	CENA
01-VII a 30-IX		
ÁUSTRIA	Hellmut Glubrecht, Diretor Geral Adjunto do Departamento de Pesquisas e Isótopos da AIEA	CENA
29-VII a 05-VIII		
FRANÇA	Andre Giraud, Presidente da Comissão de Energia Atômica	CNEN e CBTN IEN Angra dos Reis Ilha Solteira, SP IEA, SP Brasília: MME, MRE e Congresso Nacional Pernambuco: Visita à CHESF
05-VIII		
06-VIII		
07-VIII		
08-VIII		
09-VIII		
11 a 13 -VIII		
16- VIII		

(continuação)

ORIGEM E PERÍODO	NOME, TÍTULO E/OU CAMPO DE INTERESSE	LOCAL DE TRABALHO NO BRASIL
ISRAEL 07 a 21-VIII	Samuel Abrashkin, Professor na Universidade de Yavne	EMC-RJ
EUA 20-VIII a 31-IX	James Rayford Nix, Especialista em Teoria Nuclear dos Los Alamos Scientific Laboratory	CBPF
RFA 16-IX a 14-XI	Georg Michael Kalvius, Diretor do Instituto de Física Experimental de Munique	CBPF
FRANÇA 06-21-X	Claude Raynaud, CEA, Serviço Hospitalier Frédéric Joliot	EMC-RJ
EUA 13-17-XI 18-21-XI	Alfred Wolf, do Departamento de Química da Universidade de Columbia e da "Brookhaven National Laboratory"	IEA CNEN e IEN
ISRAEL 18-XI a 31-XII	Chaim Gilath, Técnico de Aplicações de Radioisótopos	IPR
RFA 28-29-XI	Cornelius Keller, Especialista em Plutônio do Centro de Pesquisas Nucleares de Karlsruhe	CNEN
CANADÁ 02-16-XII	Jean Marc Legaré, Chefe do Serviço de Proteção contra as Radiações de Quebec	EMC-RJ

QUADRO 9.10
MOVIMENTAÇÃO DE PERITOS BRASILEIROS NO
EXTERIOR

I) VIAGENS TÉCNICAS

Origem do Perito e Período de Movimentação.	Nome, Título e/ou Campo de Interesse	Finalidade do Deslocamento e Local
CENA 16 a 25 - III	Enéas Salati, Chefe de Pesquisas	Visitas à Laboratórios de Espetrometria de Massa em Seiberdoff (Áustria) e Saclay (França)
DPC 12 a 15 - V 16 a 17 - V 20 a 24 - V	Mihail Lermontov, Engenheiro	- Manter contatos com o Dr. Martenson, em Estocolmo, Suécia. - IRMAR- Instituto di Ricerche di Mercato, Roma, Itália. - TEMA- Aplicações de Modelos Matemáticos ao Planejamento Bolo <u>n</u> ha, Itália.
DPC 12 a 15 - V 16 a 17 - V 20 a 24 - V	José Eduardo de Moraes Filho, Engenheiro.	- Manter contatos com o Dr. Martenso, em Estocolmo, Suécia. - TEMA- Aplicações de Modelos Matemáticos ao Planejamento, Bolo <u>n</u> ha, Itália. - IRMAR - Instituto di Ricerche di Mercato, Ro <u>m</u> a, Itália.

(Continuação)

Origem do Perito e Período de Movimentação.	Nome, Título e/ou Campo de Interesse	Finalidade do Deslocamento e Local.
IEA 18 a 24-V	Fausto Walter Lima, Pesquisador	Visitas a Laboratórios de Copenhague (Dinamarca) e Estocolmo (Suécia).
IEA 18 a 24-VI	William Nicolau, Pesquisador	<ul style="list-style-type: none"> - Universidade de Upsala e Kabi, Suécia. - Royal Hospital St. Bartholomew, Londres. R. Unido. - Service Hospitalier F. Joliot Paris, France.
CENA 27-VI a 02-VII	Otto Jesu Crocomo, Pesquisador em Nutrição e Cultura de Plantas.	Visita à instalações da AIEA, Viena, ÁUSTRIA.
IB-SASP 01 a 09 -VII	Elza Flores Ruegg, Pesquisadora	The Third International Congress of Pesticide Chemistry, Helsinki, FINLÂNDIA.
FCM-UEG 11 a 13-VII 23-VII a 03-VIII 03 a 05-VIII 05 a 19 -VIII	Roberto Alcântara Gomes, Vice-Diretor	<p>Laboratório de Radiobiologia do Laboratório Nacional de Oak Ridge, EUA.</p> <p>Centro de Bioquímica e Biologia Molecular de Marseilha, FRANÇA.</p> <p>Instituto de Radium e Laboratório de Enzimologia de Gif-Sur-Yvette, Paris, FRANÇA.</p> <p>Instituto de Pesquisas sobre Câncer de Villejuif, Paris, FRANÇA.</p>
CENA 16-IX a 05-X	Admar Cervellini, Diretor	<p>AIEA, Viena, ÁUSTRIA</p> <p>Centros de Vacinas contra Aftosa.</p> <p>Belgrado, IUGOSLÁVIA</p> <p>Centros de Vacinas contra Aftosa Londres, REINO UNIDO.</p> <p>GSF, Munique, RFA</p>

(Continua)

II) COMPARECIMENTO A SIMPÓSIOS, SEMINÁRIOS E CONFERÊNCIAS

(Continuação)

Origem do Perito e Período de Movimentação.	Nome, Título e/ou Campo de Interesse	Finalidade do Deslocamento e Local
CNEN 12 a 15-II	Hervásio Guimarães de Carvalho, Presidente.	- Reunião da Junta de Governadores da AIEA, Viena, Áustria.
CNEN 17 a 29-II	Hervásio Guimarães de Carvalho, Presidente.	- Reunião sobre o Acordo de Cooperação Teuto-Brasileiro, Julich, R.F. Alemanha.
CENA 11 a 15-III	Enéas Salati, Chefe de Pesquisas	- Simpósio sobre Técnicas Isotópicas em Hidrologia de Água Subterrânea, Viena, Áustria.
APIA 18 a 23-III	Leon Zonenschain, Engenharia Econômica, Assessor	- Painel sobre Alimentos Irrradiados, Viena, Áustria.
DPC 22 a 26-IV 06 a 15-V	Mihail Lermontov, Engenheiro	- Conferência EURO CON'74 Amsterdan, Holanda - Conferência ENERGY EUROPE AND THE 1980, Londres, Reino Unido.
DPC 23 a 26-IV 06 a 10-V	José Eduardo de Moraes Filho, Engenheiro.	- Conferência Internacional sobre Enriquecimento de Urânio, Reston, Virginia, EUA. - Conferência ENERGY EUROPE AND THE 1980, Londres, Reino Unido.

(Continua)

(Continuação)

Origem do Perito e Período de Movimentação.	Nome, Título e/ou Campo de Interesse	Finalidade do Deslocamento e Local.
CEB-UFSM 01-IV a 30-XI	Claudio Oliveira Graça, Engenheiro Mecânico, Gerador de Neutrons.	Instituto de Química Nuclear, Jülich RFA
IF-UFRS 07-31-X	Edgard Mario Wagner, licenciado em matemática	Curso Regional de Treinamento sobre técnicas de Radiomunicação - ensaios, Lima, PERU.

QUADRO 9.11

PALESTRAS REALIZADAS NO BRASIL POR PERITOS BRASILEIROS
E ESTRANGEIROS

Data	Nome, Título e Origem do Conferencista	Assunto e Local da Palestra
14-I	Wilson M. Bandeira de Mello, Diretor do DEIC	Ensino das Ciências Nucleares. Sede.
15-I	Alfredo Marques, Diretor do CBPF	Física e Química Nucleares. Sede.
16-I	Eduardo Penna Franca, Diretor do IB-UFRJ	Aplicações de Radioisótopos na Medicina, Biologia e Indústria. Sede.
17-I	Roberto Alcantara Gomes, Professor da UEG	Medicina Nuclear. Sede.
18-I	Hernani A.L. Amorim, Diretor Industrial da CBTN	Materiais Nucleares. Sede.
21-I	Otto Jesu Crocomo, Pesquisador do CENA	Energia Nuclear na Agricultura. Sede.
22-I	Manoel Dias Filho, Assessor-Chefe da CNEN	Preservação de Alimentos. Sede.
23-I	J. J. Laborne, Assessor CNEN	Reatores Nucleares. Sede
24-I	Rex Nazare Alves, Diretor do IRD	Proteção e Segurança contra as Radiações. Sede.
25-I	J.R. Andrade Ramos, Diretor Executivo da Área Mineral da CNEN	Ocorrência de Urânio no Brasil. Sede.
13-II	J.R. Andrade Ramos, Diretor Executivo da Área Mineral da CNEN	Urânio no Brasil (para o Pessoal da Petrobrás). Sede.
22-III	Gilbert Melese D'Hospital, Senior Technical Adviser GGA	Advanced Gas Cooled Reactor Systems. Sede.
09-IV	Jose de Julio Rozental, Diretor do DFMR	Aplicações de Radioisótopos em Vários Ramos de Atividades Humanas (para 80 alunos do Colégio AND). Sede.
15-IV	Hervasio Guimaraes de Carvalho, Presidente da CNEN	Estratégia da Energia Nuclear no Brasil, (USIMINAS. Belo Horizonte.
29-IV	Aristides Pinto Coelho, Diretor de Ciência e Tecnologia do Instituto Brasileiro de Pesquisas Antárticas	Perspectivas da Energia Nuclear em Pesquisas Antárticas. Sede

	da CNEN	de Tecnologia de Aços Inoxidáveis. COPPE-UFRJ. Fundação.
21-V	J.R. Andrade Ramos, Diretor Executivo da Área Mineral da CNEN	Pesquisas de Urânio no Brasil Instituto de Agronomia da Universidade Rural do Rio de Janeiro.
27-V	Antonio Augusto Figueiredo Santos, M. S. em Engenharia Eletrônica	Controlabilidade de Sistemas Pulsados em Tempo Fixo e Mínimo Combustível para um Alvo. Sede.
31-V	Walter Stephen Snyder, Diretor do Departamento de Proteção Radiológica do Oak Ridge National Laboratory	Modelo Matemático da Distribuição de Dose em um Phantom. Sede.
31-V	J.R. Andrade Ramos, Diretor Executivo da Área Mineral da CNEN	Pesquisas de Urânio no Brasil. Forum de Ciências e Cultura Av. Pasteur, 205. Rio de Janeiro.
17-VI	Helcio Modesto da Costa, Chefe do DPC	A Energia Nuclear no Brasil. Escola de Comando Estado Maior do Exército. Rio de Janeiro.
20-VI	Helio Monteiro Penha, Geólogo do DEM	Geologia do Urânio: Metalogenia das Jazidas Uraníferas Intragráníticas da Espanha: Sede.
28-VI	J.R. Andrade Ramos, Diretor Executivo da Área Mineral da CNEN	Panorama do Setor Mineral Brasileiro com Ênfase nos Recursos de Urânio. Clube de Engenharia Rio de Janeiro.
16-VIII	Samuel Abrashkin, Professor da Universidade de Yevne, ISRAEL	Experiência Pessoal com o Uso do Tecnécio 99- m. Sede.
19-VIII	Tito Avillez, Psicólogo e Professor de Filosofia da Ciência no Centro Interamericano de Arqueologia	Epistemologia da Física (estudo em geral da racionalização dos conceitos físicos) Sede.
26-VIII	Sergio Calzavara Alves, Físico do CBPF	Física Hipernuclear, Sede.
27-VIII	James Rayford Nix, da Universidade de New Mexico, Los Alamos, EUA	The Microscopio Nuclear
29-VIII		Potencial Energy
03-IX		Nuclear Dynamics
13-IX		Single Particle Correlations
15-IX		Fission Barrier For Heavy Nuclei
		Super Heavy Nuclei
		Heavy Ion Physics (todas realizadas no CBPF)

Data	Nome Título e Origem do Conferencista	Assunto e Local da Palestra
27-VIII	John A. Erlewine. General Manager. USAEC Herbert J.C. Krouts, Division of Reactor Safety Research, USAEC James E. Connov, Office of Planning and Analysis USAEC Angelo Giambusso, Deputy Director for Reactor Projects, Director of Licensing and Regulation USAEC	Seminário da Energia Nuclear, organizado pela CNEN e Embaixada dos Estados Unidos da América. Sede.
23-IX	Wilson Moreira Bandeira de Mello, Diretor do DEIC	Preparo de Pessoal usando a colaboração Internacional. UEG
02-IX 04-IX 06-IX 09-IX 11-13-IX 16-IX 18-20-IX 23-25-IX 27-30-IX	Prof. Jader Benuzzi Martins, Físico do CBPF	- Fundamentos Químicos da Teoria Atômica. - Átomos, elétrons e radiações - Detetores - O átomo e características do núcleo - Raio-X e estrutura atômica - Teoria Quântica de Radiação - Relações relativísticas - Efeito Compton e fotoelétrico - Espectros Atômicos - Estrutura Atômica. Sede.
02-X 04-X 07-X 09-X 11-X 14-X 16-X 18-X 21-X 02-X 23-X 24-X 25-X	Prof. Odilon Antonio Pádua Tavares, Físico do CBPF	- O núcleo constituição e propriedades - Espécies - Isótopos e Isóbaros - Radioatividade Natural - Geocronologia e Geotermometria - Equilíbrio Radioativo - Desintegração Alfa Alcance - Energia - Elementos Transurânicos - Desintegração Nuclear Artificial - Reações Nucleares - Seção de choque - Interação de Partículas carregadas com a Matéria - Técnicas Experimentais Nucleares - Fissão Nuclear (Sede) - Reatores Nucleares Fusão Nuclear

(continuação)

Data	Nome, Título e Origem do Conferencista	Assunto e Local da Palestra
11-IX	Stephenson de Mattos, Cirurgião Pediatra do Hospital Jesus, Rio de Janeiro	- Aplicações Cirurgicas do Rádio Laser-CO ₂ (Universidade de Londres e Hospital Beilinsen de Israel.) Sede.
18-IX	Alfred P. Wolf, da Universidade de Columbia e consultor de radiofarmácia da AIEA	- Cyclotrons, Isotope Production and Radiopharmaceuticals. Sede
28-IX	Cornelius Keller, do Instituto de Radioquímica do Centro de Pesquisas Nucleares de Karlsruhe, RFA	- Modern Technology- a Way to Fast Breeder and High Temperature Reactors. Sede.
19-XII	Jean Marc Legare, Medico Chefe do Serviço de Proteção contra as Radiações, em Quebec, Canada	Radiographie Industrielle, Aspects économiques, techniques et de Sécurité Gestion de dechets radioactifs dan le monde

10. ADMINISTRAÇÃO E INFRA-ESTRUTURA

10.1- Atividades Administrativas

A Comissão Deliberativa da CNEN realizou 19 sessões durante o ano de 1974, destacando-se os seguintes tópicos aprovados:

- Programa de Trabalho da CNEN para 1974;
- Programa Básico da CNEN para 1975;
- Orçamento- Programa da CNEN para 1975;
- Programa Básico da CNEN para 1976 (provisório) ;
- Projeto de Regimento Interno da CNEN;
- I Plano de Aplicação dos Recursos do Fundo Nacional de Energia Nuclear (FNEN) para 1974;
- Normas para o Licenciamento de Pessoas Físicas, para o uso de radioisótopos (fontes não seladas) em Medicina Nuclear;
- Projeto de Normas de Proteção Radiológica, nos trabalhos do ciclo do urânio e do tório;
- Normas de Credenciamento de Pessoas Físicas e Jurídicas, para trabalhos de supervisão e aplicação de medidas de proteção radiológica;
- Alteração da Resolução CNEN-04/73 que trata das normas para a promoção dos servidores da CNEN regidos pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT);
- Fixação de cotas de exportação de minérios para o 1º semestre de 1975;
- Convênio a ser firmado entre a CNEN e a Fundação Movimento Brasileiro de Alfabetização, visando ao programa de cooperação técnica no campo da ciência da informação;
- Delegação a Empresas Elétricas Brasileira S/A, das atribuições para a ampliação e a operação da CNAAA.

A CD da CNEN aprovou, também, convênios e / ou prestação de auxílio para realização de pesquisas e cursos de interesse do Programa da CNEN, às seguintes instituições nacionais:

- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF);
- Sociedade Civil Faculdades Católicas, órgão mantenedor da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro;
- Centro de Energia Nuclear da Universidade Federal de Pernambuco;
- Universidade de São Paulo, relativo à Escola de Engenharia e ao Instituto de Física e Química de São Carlos;
- Instituto Militar de Engenharia;

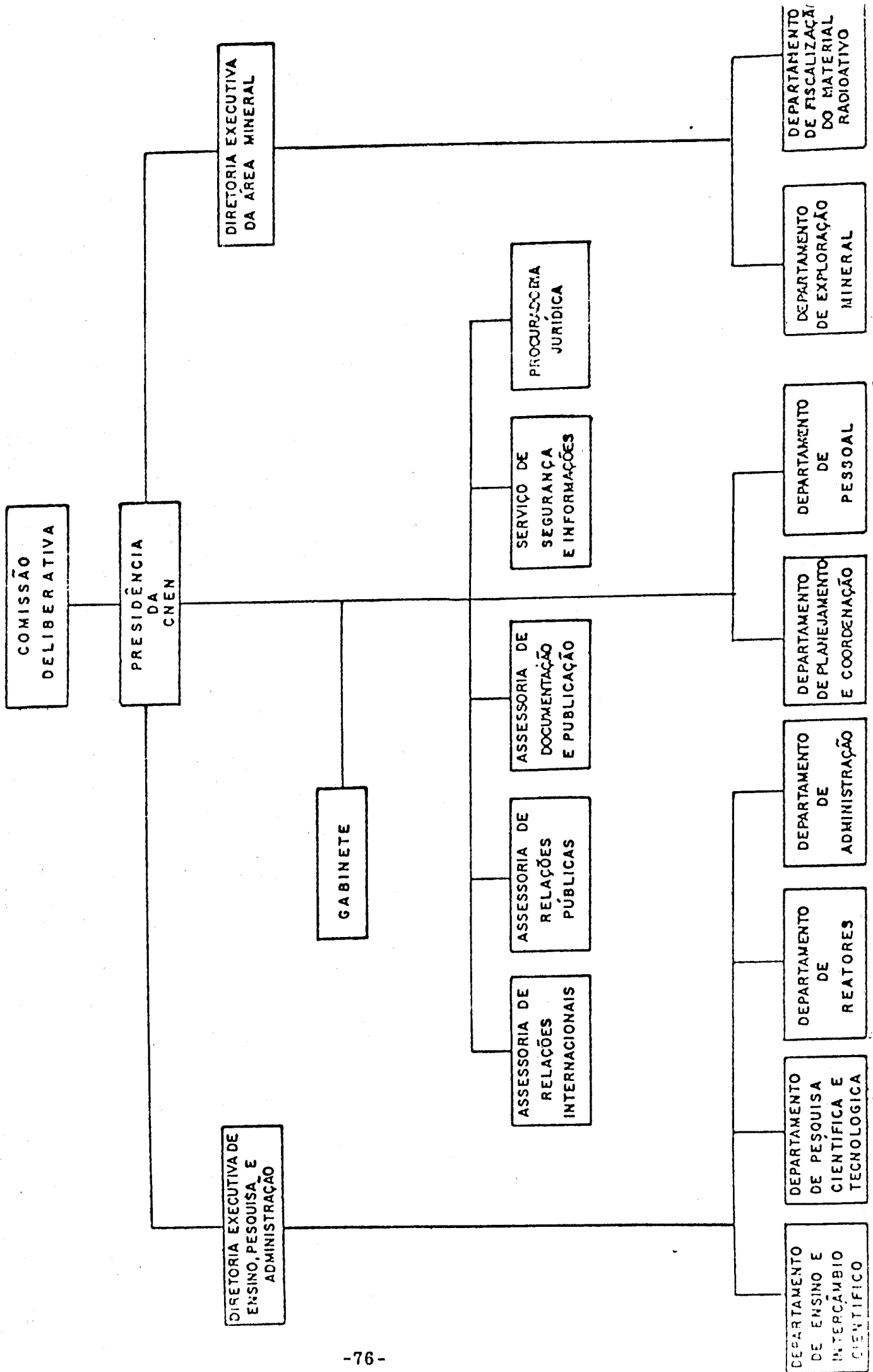
- Colégio Brasileiro de Radiologia.

A Figura 10.1 apresenta o organograma administrativo da CNEN durante 1974.

10.2 - Pessoal

No Quadro 10.1 encontra-se discriminada a situação do pessoal da CNEN em dezembro de 1974.

ORGANOGRAMA
 COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR



QUADRO 10.1

PESSOAL DA CNEN

NÍVEL	CLASSIFICAÇÃO	QUANTIDADE
SUPERIOR	Engenheiro	28
	Geólogo	18
	Pesquisador	15
	Assessor	19
	Profissional Especializado	4
	Advogado	11
	Bibliotecário	7
	Contador	6
	Químico	3
	Analista de Sistemas	2
	Técnico de Administração	6
	Economista	3
	Médico	3
	Físico	6
	Prof. de Ensino Superior	1
	Biologista	1
	SUBTOTAL	133
MÉDIO E ADMINISTRATIVO	Técnico de Eletrônica	11
	Técnico de Laboratório	7
	Desenhista	8
	Auxiliar de Engenheiro	10
	Técnico de Contabilidade	5
	Técnico de Proteção Radiológica	7
	Fiscal do Material Radioativo	1
	Operador de Reator	3
	Auxiliar de Enfermagem	1
	Tradutor	5
	Operador de Computador	4
	Fotogrametrista	1
	Fotografo	1
	Administrativo	81
		SUBTOTAL
AUXILIAR	Administrativo	76
	Subalterno	116
		SUBTOTAL

11. RELAÇÕES INTERNACIONAIS

11.1 Visitantes

A CNEN recebeu as visitas de personalidades estrangeiras, representantes de várias entidades internacionais, dentre as quais destacam-se as seguintes:

- Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA)

Pierre Noir e Alfred Frezel Wolfgang, Inspetores de Salvaguardas; Helmut Glubrecht, Diretor Adjunto de Produção de Radioisótopos; Bernard Bellesort e Günter Kock, Peritos; Alberto Oteiza Quirno; Chefe da Divisão de Assistência Técnica para a América Latina.

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

John A. Erlewine, Gerente Geral; Herbert J. C. Kouts, Diretor da Divisão de Segurança de Reatores; James E. Connor, Diretor de Planejamento e Análise; Angelo Giambusso, Diretor de Licenciamento e Regulamentação; John Gablemann, Geólogo.

- Ministério das Relações Exteriores da Índia

Surendra Pal Singh, Vice- Ministro.

- Comissão de Energia Atômica de Israel

Sammuel Abraskin, Abram Mercado e Simon Yftah, peritos

- Laboratório Nacional de Oak Ridge (USA)

Walter Stephen Snyder, Diretor do Departamento de Proteção Radiológica.

- Comissariado de Energia Atômica (França)

André Giraud, Diretor- Geral; Claude Raymond, Hospital Frederic Joliot, Orsay.

- Junta de Energia Atômica de Portugal
Peter Ell e Francisco Rodrigues.
- General Atomic (USA)
Gilbert Melese D'Hospital e John Wray.
- Universidade de Stanford (USA)
Malcom Bagshow, Chefe do Departamento de Medicina e Ra-
dioterapia.
- Universidade de Columbia (USA)
Alfred P. Wolf.
- Companhia de Pesquisa Nuclear de Jülich (Alemanha)
Klaus Scharmer, Chefe do Escritório Internacional
- Nippon Steel (Japão)
Tadashi Otake, Diretor
- Comissão de Energia Nuclear do Chile
Raul Contreras Fischer, Presidente;
Juan Carlos Herrera Toro
Mário Zenteno Carvalho
Marmaduque Astete
- Governo da Província de (Canadá)
Jean Marc Legare, Diretor do Serviço de Proteção contra
as Radiações.
- Conselho de Energia Atômica da África do Sul
Phillip D. Toens, Diretor de Geologia.

11.2 - Reuniões e Conferências

No País:

- de 17 a 21 de junho, Seminário de Desenvolvimento Organizacional, realizado no Auditório da CNEN, sobre os seguintes temas: "Capacitação de Recursos Humanos" - Prof. Ruy Santos de Figueiredo; "Desenvolvimento Organizacional" - Prof. José Maria Rodrigues Noronha;

e " Eficácia da Comunicação na Empresa" - Eng^o. Murilo Nunes de Azevedo.

- 8 de julho, reunião preparatória da Comissão Mista Teuto-Brasileira de Cooperação Científica e Tecnológica, realizada no Ministério das Relações Exteriores, em Brasília;

- a 27 de agosto, sob o patrocínio da Embaixada dos Estados Unidos da América, a CNEN promoveu, no auditorio Carneiro Felipe, o Seminário de Energia Nuclear, conduzido pelas seguintes autoridades da Comissão de Energia Atômica dos Estados Unidos (USAEC): Dr. John A. Erlewine, Gerente Geral; Dr. Herbert J. C. Kouts, Diretor de Pesquisa sobre Segurança de Reatores; Dr. James E. Connor, Diretor do Escritório de Planejamento e Dr. Angelo Giambusso, Diretor Substituto da Diretoria de Normas e Licenciamento;

- de 2 a 6 de dezembro realizou-se, no Instituto de Energia Atômica de São Paulo, a III Reunião Interamericana de Radioquímica, a qual compareceram pesquisadores nacionais e estrangeiros;

- nos dias 9 e 10 de dezembro, sob o patrocínio da Agência Internacional de Energia Atômica, realizou-se no auditorio da CNEN, o " Painel sobre Atividades de Laboratório para Padronização em Dosimetria", ao qual compareceram especialistas nacionais e estrangeiros.

No Exterior:

- no dia 10 de maio, o Presidente da CNEN ultimou contatos, em Paris, para a celebração do acordo relativo ao projeto COBRA;

- de 11 a 13 de junho, compareceu, em Viena, à reunião da Junta de Governadores da Agência Internacional de Energia Atômica, como representante brasileiro,

- em 16 de setembro, participar da XVIII Sessão Regular da Conferência Geral da Agência Internacional de Energia Atômica, realizada em Viena, Áustria.

11.3 - Assistência Técnica Internacional

O Departamento de Pesquisas Científica e Tecnológica da CNEN submeteu diversos projetos à Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) tendo sido aprovados para 1974 os constantes do Quadro 11.1. Vários projetos aprovados pela Agência ou pelo Programa Especial de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD), em anos anteriores tiveram sua implementação somente em 1974, conforme mostra o Quadro 11.2.

QUADRO 11.1

AUXÍLIOS APROVADOS PARA 1974

Total : US\$ 90.000,00

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA (AIEA)			
1. PROGRAMA REGULAR DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA			
INSTITUIÇÃO	PROJETO	DURAÇÃO (Meses)	AUXÍLIO (Dólares)
INST. DE PESQUISAS RADIOATIVAS/CBTN	Tecnologia de Tubos de Zircaloy -BRA/4/22	6	15.000,00
INST. DE RADIOPROTEÇÃO E DOSIMETRIA/CBTN	Controle Ambiental do Local do Reator -BRA/9/07	6	15.000,00
INST. DE ENGENHARIA NUCLEAR/CBTN	Análise de Materiais Nucleares (Radio química-Polarografia) -BRA/3/04	6	15.000,00
INST. DE ENERGIA ATÔMICA/SÃO PAULO	Dosimetria Termoluminescente -BRA/1/17	6	15.000,00
INST. DE CIÊNCIAS EXATAS/UFMG	Aplicações de Efeito Mössbauer em Me talurgia -BRA/4/23	12	30.000,00

2. CONTRATO DE PESQUISA

INSTITUIÇÃO	Nº DO CONTRATO	PROJETO	PESQUISADOR RESPONSÁVEL	VIGÊNCIA DO CONTRATO	IMPORTÂNCIA CONCEDIDA EM (DÓLARES)
CENTRO DE ENER GIA NUCLEAR NA AGRICULTURA	1375/R1/RB	Estudo da salinização de águas subterrâneas na região do Vale do Pajeú	Eneas Salati	01.07.74 a 30.06.75	4.000,00

QUADRO 11.2

PROJETOS APROVADOS EM ANOS INTERIORES E IMPLEMENTADOS EM 1974

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA (AIEA)				
1. PROGRAMA REGULAR DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA				
INSTITUIÇÃO	PROJETO	APROVADO PARA	PERITO	INÍCIO E DURAÇÃO DA MISSÃO
IEN/CBTN e IEA	Química Nuclear (BRA/2/02)	1968	G. Koch	No IEN: 26.7.74 - 3 semanas No IEA: 26.8.74 - 1 semana
IPR/CBTN	Aplicação de Radioisótopos na Hidrologia (BRA/8/16)	1973	A. Mercado	03.5.74 - 6 semanas
IPR/CBTN	Aplicações de Radioisótopos em Sedimentologia - (BRA/8/15)	1973	B. Bellessort	20.8.74 - 1 mês
IRD/CBTN	Radioquímica - (BRA/2/05)	1973	M. Wiernik	20.8.74 - 6 meses
2. PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO FUNDO ESPECIAL				
INSTITUIÇÃO	PROJETO	APROVADO EM	PERITOS	INÍCIO E DURAÇÃO DA MISSÃO
CENA	Aplicação de Técnicas Nucleares na Agricultura - (BRA/71/556)	1972	Carl L. Lamm Y. Henis S. Blixt K. Mikaelson J. Moustgaard J. Stewart J. Ruzicka F. K. S. Koo	04.4.72 - 22 meses 25.9.73 - 4 meses 10.1.74 - 4 meses 25.3.74 - 1 mês 13.6.74 - 33 meses 03.4.74 - 1 mês 08.4.74 - 18 meses 06.9.74 - 12 meses 09.9.74 - 3 meses
IEA	Física de Reatores (Aplicação de Fontes Moduladas de Neutrons) - (BRA/69/17)	1970	S. Shalev	01.7.74 - 6 meses

12. RELAÇÕES PÚBLICAS

12.1 - Comendas

- Medalha Carneiro Felipe

Em reunião realizada a 10 de outubro de 1974, no Auditório da CNEN, foram agradecidos com a Medalha Carneiro Felipe, por serviços relevantes prestados ao desenvolvimento das aplicações pacíficas da energia nuclear, as seguintes personalidades:

- Prof. Gleb Wataghin
- Almirante Otacílio Cunha, "post-mortem"
- Prof. Djalma Guimarães, "post-mortem"

- Medalha de Ouro

No dia 30/12/74, o Prof. Marcionilo de Barros Lins, Magnífico Reitor da Universidade Federal de Pernambuco, agradeceu o Prof. Hervásio Guimarães de Carvalho, Presidente da CNEN, com a Medalha de Ouro daquela Universidade.

- Prêmio Diógenes Sampaio

O prêmio Diógenes Sampaio da Academia Nacional de Medicina, foi concedido em 1974, ao trabalho "Processamento Químico do Índio - 113 para emprego em Medicina Nuclear", de autoria do Prof. Antonio Fernando G. da Rocha e do Dr. Oduvaldo de Souza Maciel, ambos ligados à CNEN.

12.2 - Navio Nuclear OTTO HAHN

Pela segunda vez, no dia 21/11/74, atracou no porto de Santos, São Paulo, o navio nuclear mercante Otto Hahn, da República Federativa da Alemanha, que trouxe carga de fertilizantes e retornou carregado de minérios. Técnicos da CNEN realizaram inspeções previstas à entrada do navio no porto.

12.3 - Reunião sobre Minérios Brasileiros

De 25 a 28/10/75, realizou-se, no Auditório da CNEN, reunião sobre minérios brasileiros de urânio com a participação de todos os técnicos brasileiros, de entidades governamentais ou privadas que trabalham no setor.

12.4 - Parlamentares em Visita à CNEN

Comitiva de 22 parlamentares, integrantes das Comissões de Minas e Energia do Congresso Nacional, visitou a sede da CNEN onde debateu com os técnicos diferentes aspectos do Programa Nuclear Brasileiro.

12.5 - AIEA

Para substituir o Dr. Opendra Goswani (Índia), na função de Diretor Geral Adjunto do Departamento de Assistência Técnica da Agência Internacional de Energia Atômica, em Viena, foi eleito em 12/06/74, o Conselheiro Hélio da Fonseca Bittencourt, que exerceu durante sete anos consecutivos o cargo de Representante do Brasil junto aquele organismo internacional.

13.1 - Previsão da Receita

A receita para a CNEN, no exercício de 1974 foi de Cr\$ 227.036.400,00 (duzentos e vinte e sete milhões, trinta e seis mil e quatrocentos cruzeiros) com a seguinte discriminação:

a) Recursos da União	Cr\$ 125.908.900,00
b) Recursos de Outras Fontes	Cr\$ 101.127.500,00
- Art. 15 da Lei 5.740/71.....	Cr\$ 73.300.000,00
- Sec. Tecnologia da GB.....	Cr\$ 215.000,00
- F.N.D.C.T.	Cr\$ 4.500.000,00
- F.N.E.N.	Cr\$ 22.712.500,00
- Receita Eventual	Cr\$ 400.000,00
TOTAL.....	Cr\$ 227.036.400,00

Dentro da dotação orçamentária, estão incluídos os Créditos Suplementares que totalizam Cr\$ 5.600.000,00 (cinco milhões e seiscentos mil cruzeiros), aprovados pelos Decretos de n.ºs. 74.888, de 13.11.74 (Cr\$ 1.600.000,00) e 74.956, de 26.11.74 (Cr\$ 4.000.000,00).

13.2 - Previsão/Apuração da Receita

O resultado verificado entre a receita prevista para o exercício financeiro de 1974 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.	50.820.400,00	50.820.400,00
- Dotação Orçamentária - Vinc.	65.700.000,00	66.604.861,68
- F.N.E.N.	22.712.500,00	22.712.455,99
- Eventuais.....	400.000,00	3.122.811,07
Subtotal.....	139.632.900,00	143.260.528,74

<u>Receita de Capital</u>	<u>Previsão</u> (Cr\$1, 00)	<u>Apuração</u> (Cr\$1, 00)
- Dotação Orçamentária - Ord.	9.388.500,00	9.388.500,00
- F.N.D. C.T.	4.500.000,00	4.500.000,00
- Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear (Art. 15 Lei nº 5.740/71)....	73.300.000,00	73.281.397,84
- Secretaria Ciência e Tecnologia da Guanabara.	215.000,00	215.000,00
- Alienação de bens	-0-	247.741,40
Subtotal.	87.403.500,00	87.632.639,24
Total Geral.	<u>227.036.400,00</u>	<u>230.893.167,98</u>

13.3 - Aplicação dos Recursos

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

<u>Discriminação</u>	Cr\$1, 00
3.1.1.0 - Pessoal.	11.784.500,00
3.1.2.0 - Material de Consumo.	2.524.158,59
3.1.3.0 - Serviços de Terceiros.	82.837.108,29
3.1.4.0 - Encargos Diversos.	2.263.077,38
3.1.5.0 - Despesas de Exercícios Anteriores.	388.769,66
3.2.3.0 - Transf. de Assist. e Prev. Social.	236.844,00
3.2.5.0 - Contrib. de Previdência Social.	2.962.952,46
3.2.7.0 - Diversas Transf. Correntes.	3.066.701,73
4.1.1.0 - Obras Públicas.	300.000,00
4.1.2.0 - Serviço em Regime de Programação Especial	97.164.782,74
4.1.3.0 - Equipamentos e Instalações.	1.668.773,50
4.1.4.0 - Material Permanente.	606.705,67
4.1.5.0 - Participação no Aumento de Capital da Empresa.	<u>100.000,00</u>
TOTAL.	205.904.374,02

A situação financeira da CNEN apresentou, em 31 de dezembro de 1974, a seguinte posição:

	<u>Cr\$1, 00</u>
Banco do Brasil S/A. - C/1.021-9.....	14.032.178,09
C/220.159-3.....	18.826.837,82
C/220.205-0.....	17.179.514,17
C/1.703-5.....	22,74
C/1.743-4.....	<u>2.047.313,87</u>
TOTAL.....	52.085.866,69

A receita apurada no exercício de 1974 teve em resumo, a seguinte distribuição:

Receita Orçamentária - Não vinculada.....	60.208.900,00
Receita Orçamentária - Vinculada	
I. U. L. C. L. G. (CPRM).....	66.604.861,68
Receita Própria.....	2.370.552,47
Receita do F. N. D. C. T.....	3.500.000,00
Receita do Art. 15 - Lei 5.740/71.....	73.281.397,84
Receita do F. N. E. N.....	<u>22.712.455,99</u>
Soma.....	229.678.167,98

A receber:

Receita do F. N. D. C. T.....	1.000.000,00
Receita da Secretaria de Ciência e Tecnologia - GB.....	<u>215.000,00</u>
TOTAL da Receita Apurada.....	230.893.167,98
Menos Despesas realizadas pela CNEN.....	<u>205.904.374,02</u>
Saldo incorporado do F. N. E. N. em 31/12/74....	24.988.793,96