



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

RELATÓRIO ANUAL

C N E N

1980

AUTARQUIA VINCULADA AO MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

Í N D I C E

	Pág.
RESUMO	I
SUMMARY	III
I - INTRODUÇÃO	1
II - SEGURANÇA NUCLEAR	4
1. Introdução	4
2. Normalização	5
3. Licenciamento e Fiscalização de Instalações Nucleares	8
4. Licenciamento e Fiscalização de Instalações Radioativas	17
5. Fiscalização de Recursos Minerais	18
6. Salvaguardas	26
7. Publicações e Trabalhos da Área de Segurança Nuclear	28
III - ENSINO	35
1. Introdução	35
2. Trabalhos Realizados	35
IV - PESQUISA	64
1. Introdução	64
2. Trabalhos Realizados e em Andamento	64
V - INFORMAÇÕES NUCLEARES	91
1. O Centro de Informações Nucleares	91
2. Sistemas em Atividade	92
3. Resultados Obtidos em 1980	93
VI - INSTITUTOS DA CNEN	96
1. Introdução	96
2. Instituto de Engenharia Nuclear (IEN)	96
3. Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD)	104

	Pág.
VII - ATIVIDADES INTERNACIONAIS	115
1. Introdução	115
2. Principais Eventos em 1980	115
3. Visitas à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)	118
4. Implementação do Ajuste CNEN/NRC	120
VIII - ATIVIDADES SETORIAIS	121
1. Planejamento Energético	121
2. Comunicação Social	121
IX - DESENVOLVIMENTO ORGANIZACIONAL	124
1. Organização e Métodos	124
2. Desenvolvimento em Recursos Humanos	125
3. Planejamento dos Projetos e Atividades da CNEN	125
X - RECURSOS FINANCEIROS	130
1. Recursos Recebidos no Ano	130
2. Execução da Despesa	130
3. Evolução dos Recursos	131
4. Outras Informações	132
XI - ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS E DE APOIO	139
1. Administração de Pessoal	139
2. Segurança e Informações	140
XII - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	143
1. Organização da CNEN	143
2. Organização Programática	146
3. Competência Legal	146
4. Histórico	148
5. Atos Normativos	150
ÍNDICE ALFABÉTICO DE SIGLAS	156

R E S U M O

O Capítulo I destaca os principais acontecimentos em 1980 no âmbito da CNEN. É citado nesse capítulo o aumento no nível de atividades da Comissão no campo da fiscalização e licenciamento e na área de pesquisa. São comentados também o aparecimento das campanhas anti-nucleares no Brasil e o discurso do Presidente da CNEN na Conferência Plenária do INFCE, sobre o uso futuro da energia nuclear.

Durante todo o ano de 1980 os trabalhos da CNEN em Segurança Nuclear mantiveram-se em ritmo intenso. Além dos trabalhos de licenciamento das instalações do Ciclo do Combustível e das usinas referentes ao Acordo Brasil-RFA, o início dos testes pré-operacionais da Unidade I da CNAEA exigiu grande participação dos técnicos da CNEN. O Capítulo II apresenta uma visão dos procedimentos adotados na área de licenciamento e fiscalização e destaca os principais trabalhos realizados durante o ano.

Um dos pontos-chaves para o desenvolvimento harmônico de um Programa Nuclear autônomo é a adequação dos recursos humanos necessários no tempo e na capacitação exigida. O Programa de Recursos Humanos para o Setor Nuclear, de âmbito interministerial, foi criado para atender as necessidades presentes e futuras na demanda de técnicos e mão-de-obra especializada. Esse programa é executado através da CNEN, CNPq e CAPES, com o patrocínio de cursos, concessão de bolsas, auxílios e estágios, viagens de estudo e treinamento específico, no País e no Exterior. Além das atividades executadas sob a coordenação do PRONUCLEAR, a CNEN tem incentivado e promovido a formação de técnicos e pesquisadores na área de pesquisa básica e aplicada, assim como o treinamento de seu próprio pessoal técnico e científico através de promoção de cursos, concessão de bolsas e estágios no País e no Exterior. Essas atividades são mostradas no Capítulo III.

O ano que passou foi marcado por uma intensificação das atividades da CNEN na área da pesquisa nuclear. Essas atividades, que desempenharam sempre um papel fundamental na atuação da CNEN, tiveram condições de ser melhor executadas com a reversão do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) e do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) à administração da Comissão. Os programas de pesquisas existentes nesses dois institutos foram readequados aos interesses da CNEN e integrados aos trabalhos já existentes, em execução em outros Institutos de Pesquisa e Universidades, através de convênios e termos de cooperação (Capítulo IV).

O Capítulo V apresenta as atividades do Centro de Informações Nucleares (CIN) na sua importante função de disseminação de informações técnico-científicas para a comunidade nuclear brasileira.

Os Institutos da CNEN (IEN e IRD) durante o ano de 1980 se reintegraram às atividades da CNEN. O IRD assumiu trabalhos na área de Segurança Nuclear, principalmente em radioproteção, monitoração pessoal e ambiental e desenvolvimento de técnicas e padrões dosimétricos. No IEN foram retomados os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento em reatores rápidos, reprocessamento de combustíveis, produção de radioisótopos e obtenção de dados nucleares com ciclotron, além do prosseguimento dos trabalhos em instrumentação nuclear. Os campos de atuação dos dois institutos e suas principais atividades são descritos no Capítulo VI.

A participação da CNEN na comunidade nuclear internacional é mostrada no Capítulo VII. São citados os convênios firmados durante o ano e a participação da CNEN junto a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA).

A participação da CNEN em programas setoriais específicos, como é o caso do Planejamento Energético e da Comunicação Social, é apresentada no Capítulo VIII. O ano de 1980 destacou-se pela grande atividade na área de Comunicação Social, com a CNEN participando ativamente em programas de esclarecimento da opinião pública.

Entre os trabalhos executados com a finalidade de aperfeiçoamento da estrutura e do funcionamento gerencial, destacam-se aqueles provenientes do convênio com a Secretaria de Modernização Administrativa-SEMOR, Órgão da SEPLAN, realizado para levantamento de problemas organizacionais e elaboração dos sistemas adequados para sua solução (Capítulo IX).

O Capítulo X analisa os recursos financeiros recebidos pela CNEN no ano de 1980 e sua aplicação. Apresenta também os demonstrativos contábeis e o balanço referentes ao exercício de 1980.

Os capítulos finais referem-se aos aspectos administrativos e de apoio (Capítulo XI) e informações complementares sobre estrutura, leis e decretos, e aspectos históricos referentes à CNEN (Capítulo XII).

S U M A R Y

Chapter I emphasizes the main events occurred at CNEN in 1980. This chapter mentions the increasing level of CNEN's activities in the areas of inspection, licensing and research. It also includes comments on the appearance of anti-nuclear campaigns in Brazil and the speech made by CNEN's Presidente during the INFCE conference on the future of nuclear energy.

CNEN activities in the field of Nuclear Safety kept an intense rhythm all along 1980. Besides the continuing work for licensing the power plants and fuel cycle facilities in the context of the Brazilian - FRG agreement, there was also the beginning of Unit I pre-operational tests of Nuclear Power Station Almirante Álvaro Alberto (CNAAA) which required a greater participation from CNEN's technicians. Chapter II presents an outlook of the proceedings adopted in the areas of licensing and inspection and it also points out the main tasks performed during the year.

A key point in the successful development of a nuclear program lies in an adequately coordinated human resources policy. The Human Resources Program for the Nuclear Sector (PRONUCLEAR), with an inter-ministry concern, was created to meet the present and future demands of technicians and skilled manpower. Such program is carried out by CNEN, CNPq and CAPES through the sponsoring of courses, scholarship grants, assistance and training courses, study trips, as well as the specific training, either in Brazil or abroad. Besides the activities carried out under the coordination of PRONUCLEAR, CNEN also has encouraged and promoted training programs for technicians and researchers in the field of basic and applied research as well as the training of its technical and scientific personnel by sponsoring courses, awarding scholarship grants for training and courses in Brazil and abroad. These activities will be shown in Chapter III.

The year of 1980 was marked by a noticeable growth of CNEN activities in the area of nuclear research. The afore-mentioned activities, which had always played a fundamental role among CNEN's tasks, could be better performed because two research institutes, namely, Nuclear Engineering Institute (IEN) and the Institute of Radioprotection and Dosimetry (IRD), were placed again under CNEN's administration. The research programs of these two institutes were reformulated to fit into CNEN's objectives and to be integrated with the other works, which were already being carried on by the same universities and other research centers (Chapter IV).

Chapter V presents the activities carried out by the Nuclear Information Center (CIN) and its leading role in spreading technical and scientific information within the Brazilian nuclear community.

In 1980, the activities of the Institutes (IEN and IRD) were integrated within the scope of CNEN's goals. IRD became responsible for some tasks in the area of nuclear safety, like radioprotection, environmental and personnel monitoring, and the development of techniques and dosimetry standards as well. IEN resumed its tasks concerning research and the development of fast breeder reactors, fuel reprocessing, production of radioisotopes, nuclear data collecting with the cyclotron and nuclear instrumentation testing and developing. The main activities of both Institutes are described in Chapter VI.

Chapter VII shows the participation of CNEN in the international nuclear community. The same chapter comments on the agreements made in 1980 and the participation of CNEN at the International Atomic Energy Agency (IAEA).

Chapter VIII refers to the participation of CNEN in specific sectorial programs like the Energy Planning and the Social Communication. In 1980 CNEN performed intense activities in the field of Social Communication in order to inform public opinion.

Among the tasks aiming at the improvement of the structure and managerial functioning, it is worth mentioning those arising from the agreement made with the Secretariat of Management Modernization - SEMOR, an entity belonging to SEPLAN. The main objective of this agreement is to identify organizational problems and elaborate suitable systems to reach proper solutions (Chapter IX).

Chapter X comprises the financial resources received by CNEN in 1980 and their application. It also presents the financial statements and the balance sheet.

The final Chapters refer to the managerial and support aspects (Chapter XI) and the supplementary information concerning the structure, regulations and decrees, as well as the historical events about CNEN (Chapter XII).

I - INTRODUÇÃO

A natural evolução do Programa Nuclear Brasileiro conduziu, no fim do ano de 1980, a mudanças no vulto do trabalho afeto à Comissão Nacional de Energia Nuclear. Suas atividades normativas e fiscalizadoras mudam de escala a partir de 1981, mercê do número de centrais nucleares e instalações do ciclo de combustível que se acham simultaneamente em construção. A área de pesquisa e desenvolvimento também mudou de dimensão, com a reativação da pesquisa de reatores rápidos e o incremento dos estudos ligados ao ciclo do combustível. Lado a lado com estes problemas, prossegue o crescimento da demanda de recursos humanos, o que não permite uma diminuição do esforço neste setor. As atividades de apoio de verão acompanhar todo este crescimento. A Comissão Nacional de Energia Nuclear se reestruturará em 1981, incrementando seus recursos humanos e financeiros para cumprir suas múltiplas atribuições com o grau de eficácia e eficiência necessários. Este é o grande desafio que teremos de enfrentar no ano que se inicia.

O ano de 1980 foi marcado pela decisão de aumentar o esforço da CNEN em relação à pesquisa e ao desenvolvimento da tecnologia nuclear, particularmente motivada pela reversão do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) que, em fins de 1979, foi transferido da NUCLEBRÁS para a CNEN, juntamente com o Instituto de Radioproteção e Dosimetria. Para melhor gerenciar a Pesquisa e Desenvolvimento foi criada, na CNEN, uma terceira Diretoria Executiva que, congregando o IEN, o CIN e o DA, passou a coordenar as atividades de pesquisa e todo o apoio administrativo da Sede e dos Institutos.

A pesquisa, dinamizada dessa forma, foi reunida em um único programa denominado "Pesquisa e Desenvolvimento no Campo Nuclear", estabelecido pela reunião dos antigos programas "Desenvolvimento da Tecnologia de Reatores", "Desenvolvimento da Tecnologia de Combustíveis Nucleares", "Técnicas de Produção e Aplicação de Radioisótopos" e "Informações Nucleares". Esta fusão obedeceu ao princípio, proposto em uma reunião realizada em fevereiro, no CENTRECON, de redução do número de programas da Comissão, a partir de 1981. Além da estruturação do programa "Pesquisa e Desenvolvimento no Campo Nuclear", foram fundidos os programas "Intercâmbio Científico e Cultural" e "Pesquisas Fundamentais e Aplicadas em Energia Nuclear" sob o nome "Desenvolvimento de Competência na Área Nuclear", tendo sido o programa "Elaboração e Avaliação de Projetos no Campo Nuclear", absorvido

pela "Coordenação da Política Nacional de Energia Nuclear". Nesta mesma reunião outra proposta foi apresentada, logrando aprovação da Alta Administração da casa; trata-se, da introdução gradual de conceitos de Planejamento e Orçamento Base Zero, no Orçamento-Programa da CNEN. O orçamento de 1981 já foi elaborado utilizando a teoria Base Zero em suas linhas mais gerais.

Durante a realização da Conferência Plenária de Avaliação Interna cional do Ciclo de Combustível Nuclear, o Presidente da CNEN, na qualidade de Chefe da Delegação Brasileira, destacou algumas conclusões dos Grupos de Trabalho, em particular o fato de que a energia nuclear continuará a ser uma fonte indispensável de energia e que o reprocessamento do combustível usado em reatores térmicos pode economizar até 40% de urânio. Por outro lado, ficou demonstrado que a introdução de reatores rápidos, em escala industrial, é um importante fator para o alívio da pressão de demanda de urânio previsto para o fim deste século e início do próximo. Estas conclusões demonstraram a importância para o País, de pesquisas nas áreas de reatores rápidos e de reprocessamento de combustíveis.

As campanhas anti-nucleares que se desenvolvem em todo o mundo ocidental não poderiam deixar de chegar ao Brasil. Nos dois últimos anos a contestação à energia nuclear foi iniciada em nosso País, obrigando o governo a realizar de forma sistemática, em 1980, um amplo esclarecimento ao público em geral sobre as aplicações da energia nuclear, as medidas para reduzir a um mínimo insignificante suas probabilidades de risco e sobre a necessidade do Brasil de se lançar em um programa nuclear alentado, capaz de nos permitir absorver a tecnologia necessária para enfrentar o início do próximo século, em que quase toda a energia nova a ser gerada será de origem nuclear. A Comissão Nacional de Energia Nuclear participou intensamente dessa campanha de esclarecimento, em particular no que se refere aos aspectos ligados à Segurança Nuclear. Técnicos da CNEN expuseram na televisão e em inúmeras palestras em universidades, jornais e clubes, o programa da Comissão, os conceitos técnicos básicos sobre Energia Nuclear e os aspectos ligados à Segurança e à Gerência de Rejeitos Radioativos, além de tomarem parte em debates amplos sobre a Energia Nuclear.

A ênfase especial dada às atividades de licenciamento, fiscalização e normalização foi mantida em 1980, com o prosseguimento de análise de segurança relativas às 3 unidades da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto e aos complexos industriais de Rezende e Poços de Caldas. Durante este ano, foram realizadas as provas escritas para licenciamento dos operadores de centrais nucleares de Furnas Centrais Elétricas, que colocará em funcionamento, no ano de 1981, sua primeira unidade nuclear em Angra dos Reis.

Outro fato marcante para a CNEN, no ano de 1980, foi a ampliação da capacidade de processamento de dados, passando de um sistema IBM/3 de pequeno porte para outro Honeywell Bull - CII de médio porte, que permitirá uma maior eficácia no serviço de fornecimento de informações científico-tecnológicas aos pesquisadores brasileiros na área nuclear, além de possibilitar o desenvolvimento de sistemas de apoio à administração e a transferência para o computador da CNEN de programas científicos pequenos e médios, que atualmente utilizam serviços externos.

Chegamos ao fim de 1980 com a tranquilidade do dever cumprido, mas com a preocupação do dever a cumprir no próximo ano. As múltiplas atribuições legais da CNEN conduzem, neste momento crucial, para o Programa Nuclear Brasileiro, a um significativo incremento da importância e do número de tarefas a desenvolver, o que acarretará um incremento semelhante nas necessidades de recursos humanos e financeiros. O atendimento dessas necessidades será o principal objetivo da CNEN em 1981. Estamos certos, porém, que essa nova situação vai firmar a posição da Comissão Nacional de Energia Nuclear, em seu importante papel de responsável pela garantia do emprego adequado da energia nuclear, em todas as suas formas de utilização pacífica, a serviço do desenvolvimento econômico e tecnológico nacional, bem como do bem estar do povo brasileiro.

II - SEGURANÇA NUCLEAR

1. INTRODUÇÃO

Para a realização de seu Programa de Segurança Nuclear, a CNEN, com base em uma normalização adequada, executa análises de segurança, inspeções e auditorias de garantia da qualidade, totalmente independentes da entidade responsável pela construção e de seus contratados. Os conhecimentos e a experiência do corpo técnico do órgão regulatório são distribuídos em todas as áreas relacionadas com a segurança nuclear e a radioproteção. Assim, a CNEN possui competência profissional nas áreas de Proteção Radiológica, Segurança Técnica Nuclear, Garantia da Qualidade, Operação de Reatores, Física de Reatores, Termo-Hidráulica e Transferência de Calor, Análise de Confiabilidade, Instrumentação e Controle, Metalurgia, Hidrologia, Meteorologia, Geologia, Sismologia, Mecânica de Solos, Ecologia, Engenharia Civil, Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Eletrônica e Engenharia Química.

Essas considerações fazem com que um dos objetivos principais da CNEN seja, através de seu Programa de Segurança, assegurar que a utilização da energia nuclear se desenvolva no País, de forma a preservar a saúde dos trabalhadores e do público em geral, bem como o meio ambiente.

A fim de alcançar esses objetivos, a CNEN realiza as seguintes atividades principais:

- Elaboração de normas de segurança técnica nuclear, de proteção radiológica, de proteção física de instalações, materiais e de salvaguardas.
- Análise das informações geográficas, demográficas, geológicas, sísmicas, hidrológicas e meteorológicas dos locais propostos.
- Aprovação do local e do conceito geral de segurança das instalações nucleares.
- Avaliação dos Relatórios Preliminares de Análise de Segurança (RPAS) das instalações, com vistas à concessão das respectivas Licenças de Construção.
- Avaliação dos Relatórios Finais de Análise de Segurança (RFAS) e dos resultados dos ensaios pré-operacionais das instalações, com vistas à concessão das respectivas autorizações para operação.

- Fiscalização ao longo das fases de preparação do canteiro de obras, construção, comissionamento, operação e descomissionamento das instalações nucleares.
- Autorização para utilização de Materiais Nucleares.
- Licenciamento de Operadores.
- Estabelecimento de um sistema de medidas de níveis de radiação nas regiões em torno do local das instalações, objetivando a coleta de dados pré e pós-operacionais para avaliação do impacto ambiental permitindo comparações futuras.
- Aprovação dos projetos de instalações radioativas.
- Licenciamento de Usuários de Radioisótopos.
- Autorização para o Preparo e Uso de Fontes Radioativas Não Seladas.
- Fiscalização do Funcionamento de Instalações de Radiografia Industrial.
- Controle das doses de trabalhadores de entidades usuárias de filmes dosimétricos e dosímetros.
- Credenciamento de Laboratórios de Serviços de Dosimetria.
- Gerência de Rejeitos Radioativos.

Para a execução dessas atividades, a CNEN utiliza, conjugada à sua estrutura orgânica, uma estrutura matricial de caráter funcional, na qual o pessoal envolvido é dividido em grupos de especialistas que apoiam as várias missões.

As missões são estabelecidas em função dos tipos de atividades a efetuar e são mantidas apenas durante o tempo necessário à sua execução. Têm um efetivo mínimo e exercem, principalmente, atividades de orientação dos grupos e coordenação dos trabalhos. Elas são reunidas sob a coordenação de grupos de missões inter-relacionadas, incumbidos das ligações com os órgãos de direção da CNEN e com entidades externas, co-participantes das atividades.

Diversas atividades de apoio são desenvolvidas em universidades e outras organizações, através de convênio, bem como por trabalhos de tese patrocinados pela CNEN, os quais têm-se mostrado altamente produtivos.

2. NORMALIZAÇÃO

2.1 - Introdução

No processo do desenvolvimento tecnológico, o estabelecimento de normas reveste-se de fundamental importância dado o seu aspecto de padronização

e disciplinador, particularmente quanto às características de segurança envolvidas em toda a sistemática de licenciamento e de fiscalização de instalações nucleares e de atividades com radiação ionizante.

Dentro da sistemática para elaboração dos textos normativos da CNEN, são criadas Comissões de Estudo integradas por especialistas de diferentes organizações, conforme a Norma CNEN-NE-0.02, que consultam os setores de atividades do País relacionados com a matéria específica tratada nos textos.

O intercâmbio de informações com órgãos internacionais e de países industrializados, particularmente dos países fornecedores de tecnologia, permite a consideração dos mais recentes regulamentos e suas avaliações.

Em 1980 foram elaboradas 5 normas, 21 permaneceram em fase de elaboração e foram emitidos pareceres sobre 12 textos de normas internacionais e estrangeiras.

2.2 - Normas Elaboradas

Foram elaboradas as seguintes Normas:

- Requisitos de Saúde para Operadores de Reatores Nucleares (Norma CNEN-NE-1.06).
- Modelo Padrão de Relatório de Análise de Segurança de Fábricas de Elementos Combustíveis (Norma CNEN-NE-1.09).
- Autorização para Funcionamento de Instalações para Irradiação de Alimentos (Norma CNEN-NE-6.03).
- Segurança de Sistemas de Barragem de Rejeitos Contendo Radionuclídeos (Norma CNEN-NE-1.10).
- Autorização para o Preparo e Uso de Fontes Radioativas Não Seladas (Norma CNEN-NE-6.01).

2.3 - Normas em Elaboração

a) Normas em fase de projeto:

- Licenciamento de Instalações Nucleares (Revisão).
- Controle de Material Nuclear.
- Autorização para Funcionamento de Instalações de Radiografia Industrial.

b) Normas em fase de anteprojeto:

- Proteção Radiológica Básica (Revisão).
- Transporte de Material Radioativo.

c) Normas em fase de texto-base:

- Credenciamento de Laboratório de Serviços de Monitoração Pessoal.
- Utilização de Filmes Dosimétricos de Emulsão Nuclear para Radiações de Nêutrons.
- Utilização de Dosímetros Termoluminescentes para Radiações Beta, Gama, de Nêutrons e Raios X.
- Calibração de Dosímetros de Radiação de Nêutrons.
- Utilização de Filmes Dosimétricos para Radiações Beta, Gama, de Nêutrons e Raios X.
- Licenciamento de Minas de Urânio.
- Modelo Padrão para Relatório de Análise de Segurança de Usinas de Enriquecimento.
- Modelo Padrão para Relatório de Análise de Segurança de Usinas de Conversão.
- Escolha de Locais para Instalação de Usinas Núcleo-Elétricas (Revisão).
- Projeto e Ensaio de Embalagens.
- Glossário de Termos Nucleares.
- Autorização para Funcionamento de Instalações Radioativas.
- Pára-raios Radioativo.

d) Normas em Estudos:

- Modelo Padrão para Relatório de Análise de Segurança de Centrais Nucleares.
- Elaboração e Apresentação de Normas (Revisão).
- Comissão de Estudo para Elaboração de Normas (Revisão).

2.4 - Normalização Internacional e Estrangeira

No contexto internacional, a CNEN tem participado ativamente das atividades de normalização da área nuclear, particularmente no âmbito da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), da International Organization for Standardization (ISO) e da Comisión Interamericana de Energia Nuclear (CIEN), de forma a se manifestar com oportunidade na fase de elaboração das normas, atendendo assim aos interesses nacionais.

Foram analisados, em 1980, os seguintes projetos de normas:

a) No âmbito da AIEA:

- Safety Guide on Quality Assurance during Site Construction of Nuclear Power Plants.
- Safety Guide on Maintenance of Nuclear Power Plants.
- Safety Guide on Main-Induced Events in Relation to Nuclear Power Plant Design.
- Safety Guide on Quality Assurance in the Design of Nuclear Power Plants.
- Safety Guide on Organization for Quality Assurance in Nuclear Power Plants.
- Safety Guide on Radiological Protection during Operation of Nuclear Power Plants.
- Code of Practice on Radiation Protection in the Mining and Milling of Radioactive Ores.
- Safety Guide on Determination of Design Basis Flood for Nuclear Power Plants on River Sites.
- Safety Guide on Emergency Power Systems at Nuclear Power Plants.
- Safety Guide on Determination of Design Basis Flood for Nuclear Power Plants on Coastal Sites.

b) No âmbito da ISO:

- Long-Term Leach Testing of Radioactive Waste Solidification Products.
- Standard Method for Testing the Irradiation Stability of Solidified Radioactive Waste.

c) No âmbito da CIEN:

- Código de Prácticas y Normas Operativas de Radiosterilización.

3. LICENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES NUCLEARES

3.1 - Introdução

O conjunto das atividades desenvolvidas durante o licenciamento de reatores e demais instalações nucleares do ciclo do combustível nuclear, po de ser grupado em dois grandes subconjuntos, respectivamente para:

- avaliação dos Relatórios de Análise de Segurança (RAS), preliminar (RPAS) e final (RFAS), a fim de verificar o atendimento de critérios, normas e regulamentos;
- fiscalização dos programas de garantia da qualidade, através de auditorias e inspeções durante o projeto, fabricação, construção e operação da instalação a fim de verificar a perfeita observância de critérios, normas e regulamentos previstos no RPAS e RFAS.

O Relatório de Análise de Segurança contém um conjunto de informações multidisciplinares, abrangendo os diversos ramos da engenharia: nuclear, mecânica, civil, elétrica, eletrônica, metalúrgica e química, e exigindo especialistas nas áreas de:

- . Mecânica dos Fluidos
- . Química da Corrosão
- . Cálculo de Estruturas
- . Instrumentação e Controle
- . Transferência de Calor
- . Ecologia
- . Hidrologia
- . Meteorologia
- . Geologia e Sismologia
- . Métodos de Computação
- . Segurança Nuclear
- . Operação de Reatores
- . Física de Reatores
- . Confiabilidade de Sistemas
- . Garantia da Qualidade
- . Gerência de Rejeitos
- . Mecânica dos Solos
- . Proteção Radiológica

A avaliação do RAS deve permitir uma estimativa inicial confiável do impacto da instalação no ecossistema.

Na avaliação dos RAS são utilizados os seguintes processos:

- comparação com outra instalação previamente escolhida como projeto de referência;
- métodos independentes de revisão de cálculos;
- verificação da observância de normas e especificações.

A comparação com instalações nucleares de referência facilita a análise de segurança e representa um ganho de experiência durante a fase de transferência de tecnologia.

O licenciamento de uma instalação nuclear utiliza também métodos independentes de cálculo, que permitem a análise do comportamento da instalação pela simulação computacional da operação em condições normais e de acidente.

A atividade de fiscalização é realizada pela CNEN de maneira contínua, ao longo de todas as fases da instalação, abrangendo as etapas de localização (incluindo atividades de pré-construção), construção (incluindo fabricação), comissionamento, operação e descomissionamento.

A fiscalização tem por objetivos principais, assegurar que:

- as organizações envolvidas no projeto, construção e operação de uma instalação nuclear possuam a necessária competência para o desempenho e cumprimento de suas funções;
- a qualidade e o desempenho exigidos de componentes estruturais e sistemas sejam atendidos durante toda a vida de operação da instalação;
- as normas, especificações técnicas, procedimentos de garantia da qualidade e práticas de engenharia adotadas no projeto, construção e operação da instalação sejam cumpridos;
- as deficiências e condições anormais sejam registradas, investigadas e corrigidas em tempo hábil.

Sendo uma atividade que, por sua natureza tem por base a observância e procedimentos escritos, a fiscalização constitui-se num mecanismo obrigatório de transferência e fixação de tecnologia.

As exigências de qualidade impostas ao projeto, construção e operação de instalações nucleares transcendem de muito àquelas aplicadas às instalações não nucleares, tendo em vista assegurar ao máximo a preservação da saúde da população e dos trabalhadores.

O projeto, a construção e a operação de uma instalação nuclear são também analisados e controlados através de Programas de Garantia da Qualidade que constituem documentos fundamentais e obrigatórios a que devem se submeter as Organizações operadoras de instalações nucleares.

As atividades de fiscalização são executadas através de:

- auditorias, para verificação da implementação dos Programas de Garantia da Qualidade da Organização Operadora, contratados e eventuais subcontratados, no canteiro de obras e nas fábricas dos componentes principais;
- inspeções de rotina, executadas diariamente por inspetores residentes com a finalidade de identificar não-conformidade ou deficiências, que devem ser verificadas posteriormente em detalhe, através de inspeções ou auditorias específicas;
- inspeções de rotina executadas em acordo com o cronograma da Organização Operadora, para verificar a fabricação e montagem de componentes ou sistemas de modo a atender às exigências estabelecidas;
- inspeções de conformidade executadas antes dos testes pré-operacionais dos sistemas visando verificar a conformidade entre a construção e o projeto;
- inspeções reativas executadas na ocorrência de eventos não previstos, visando verificar a sua gravidade e as medidas corretivas necessárias;
- acompanhamento, testemunho e avaliação dos resultados dos testes pré-operacionais considerados importantes para a segurança da instalação nuclear.

3.2 - Centrais Nucleares

3.2.1 - Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto - Unidade I

a) Avaliação de Segurança

- Prosseguimento da Avaliação do RFAS de Angra I, que permitirá decidir sobre a concessão de Autorização para Operação. A conclusão do Relatório de Avaliação Final de Segurança da CNEN está condicionada ao fornecimento de informações por parte de FURNAS. No ano de 1980 foram formulados 126 pedidos de informações, tendo FURNAS respondido a 60 desses pedidos (emitido 5 Revisões do RFAS e 8 adendos).
- Análise com assistência técnica (6 peritos) da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), das implicações do acidente de "Three Mile Island" sobre o projeto de Angra I, tendo em vista aproveitar a experiência ganha com o mencionado acidente para a melhoria das condições de segurança da usina.

- Acompanhamento dos testes pré-operacionais e funcionais, com vistas a verificar se os equipamentos e sistemas funcionarão conforme o estabelecido nas suas bases de projeto.

b) Fiscalização e Garantia da Qualidade

Foram executadas as seguintes auditorias:

- Documentação de Fabricação do Elemento Combustível - Angra I;
- Verificação de "TURNOVER PACKAGES";
- Documentação de Angra I;
- Arquivo Principal de Resultados de PT's.

Foram executadas as seguintes inspeções:

- Verificação de Conformidade com o Projeto;
- Consolidação dos Relatórios de Inspeção do Edifício do Combustível;
- Condições de Instalação e Manutenção de amortecedores de Vibração;
- Providências tomadas com relação às Deficiências, Recomendações e Exigências pendentes;
- "Hangers" quanto à Localização, Tipo e Instalação;
- Atividades de Garantia da Qualidade à Instrumentação;
- Sistema de Instrumentação Nuclear;
- Acompanhamento das Pendências anteriores;
- Proteção contra Incêndio na Unidade I e Canteiro de Obras;
- Sistema de Segurança Industrial da CNAAA;
- Reparos no Pressurizador da Unidade I;
- Qualificação Ambiental de Instrumentos;
- Documentação de Garantia da Qualidade do Sistema de Resfriamento de Componentes;
- Acompanhamento de Inspeção sobre a Instalação dos "Hangers" (suportes);
- Corta-Fogos e Barreiras Contra Fogo em Instalações Elétricas;
- Solda nos Geradores de Vapor;
- Medidas pré-operacionais de meio ambiente.

3.2.2 - Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto - Unidade II

a) Avaliação de Segurança

- Conclusão das análises do conceito geral de segurança da usina, com vistas à emissão da 1ª Licença de construção.
- Aprovação do projeto final do estaqueamento do edifício do reator.

b) Fiscalização e Garantia da Qualidade

Foram realizadas as seguintes auditorias:

- Reforço das Fundações do Edifício do Reator;
- Fundações da Unidade II;
- Reforço das Fundações da Unidade II.

Foram executadas as seguintes inspeções:

- Laboratório de Concreto de FURNAS em Itumbiara;
- Inspeção de Rotina nos trabalhos (três);
- Reforço das Fundações da Unidade II.

3.2.3 - Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto - Unidade III

Foi feita análise dos dois locais alternativos propostos para a construção da Unidade III.

3.2.4 - Quarta Usina Núcleo-elétrica

Foi aprovado o plano de Garantia da Qualidade da NUCLEP para a construção de componentes pesados para a 4ª usina núcleo-elétrica.

Foram avaliados e aprovados os requisitos técnicos adicionais propostos pela KWU-NUCLEBRÁS, relativos aos geradores de vapor e vaso de pressão em construção na fábrica da NUCLEP.

Com vistas à implantação de um programa de inspeções e auditorias da CNEN na fabricação de componentes pesados, foram realizadas reuniões técnicas CNEN/NUCLEP.

3.2.5 - Licenciamento de Operadores de Reatores

A segurança de reatores nucleares exige alta qualidade do pessoal responsável pela sua operação, razão pela qual torna-se necessária a especialização e o treinamento adequado de técnicos, visando o licenciamento de operadores, de acordo com as normas pertinentes. Nesse contexto, foram realizadas as seguintes atividades:

- Pré-qualificação dos 23 candidatos (engenheiros e técnicos) à licença de Operador e de Operador Sênior do Reator de Angra I, através do exame da documentação enviada por FURNAS.

- Aplicação de provas escritas específicas para os candidatos a Operadores de Reator-OR e para os candidatos a Operadores Sênior de Reator-OSR.

3.3 - Reatores de Pesquisa

- A CNEN elaborou, ouvindo os Institutos de Pesquisas (IPEN, CDIN e IEN), os procedimentos a serem aplicados no licenciamento dos atuais operadores dos reatores de pesquisas desses Institutos, de acordo com as Normas CNEN-NE-1.01 e CNEN-NE-1.06.

3.4 - Instalações do Ciclo do Combustível

3.4.1 - Mina e Usina de Produtos Concentrados de Urânio

- Avaliação dos relatórios de atividades do Complexo Industrial de Poços de Caldas (CIPC), relativos ao andamento dos serviços de decapagem da Mina e da construção da Usina de Beneficiamento de Urânio.
- Realização de inspeções às obras do CIPC visando verificar a abertura da jazida (cava da mina), a construção da área de manuseio (tratamento físico do minério), a instalação de tratamento químico do minério, a proteção radiológica e o controle ambiental.
- Acompanhamento das obras e montagens eletromecânicas da Usina.

3.4.2 - Usina de Conversão em Hexafluoreto de Urânio

- Realização de reuniões técnicas para definição dos requisitos essenciais à avaliação de segurança da usina de conversão do DUA em UF_6 a ser instalada no Complexo Industrial de Resende (CIR).

3.4.3 - Fábrica de Elementos Combustíveis

- Avaliação do RAS enviado pela NUCLEBRÁS, na parte referente à 1ª etapa (fabricação de varetas e montagem do elemento combustível) da FEC em construção no Complexo Industrial de Resende (CIR).
- Análise específica realizada pela CNEN e pela FEEMA para autorização da instalação da Torre de Resfriamento para a 1ª etapa da FEC.
- Realização de reuniões técnicas CNEN/NUCLEBRÁS e CNEN/IBQN.
- Acompanhamento das obras civis do Edifício de Produção, integrante da 1ª etapa da FEC.
- Acompanhamento das obras relativas à proteção radiológica e ambiental, proteção contra incêndio e instalações elétricas.

3.4.4 - Usina de Demonstração de Enriquecimento Isotópico de Urânio

- Avaliação dos RAS enviados pela NUCLEI, com vistas à concessão da 1ª licença parcial de montagem da 1ª cascata (24 estágios) da Usina em construção no Complexo Industrial de Resende (CIR). Foram formuladas 25 perguntas de esclarecimento sobre o capítulo 5 do RAS (Projeto de Sistemas e Componentes).
- Realização de reuniões técnicas CNEN/NUCLEI/INA.
- Análise do memorial de cálculo da NUCLEI referente às fundações das mesas dos estágios de separação e pré-separação.
- Emissão, pela CNEN, da licença de construção civil da 1ª cascata.
- Aprovação, pela CNEN, da solução proposta pela NUCLEI, relativa aos matacões no terreno das fundações das mesas.
- Acompanhamento das obras de fundações das mesas de separação e pré-separação, particularmente devido ao aparecimento de matacões.

3.4.5 - Usina Piloto de Enriquecimento de Urânio

- Avaliação do RAS enviado pela NUCLEBRÁS, com vistas à autorização para operação da usina piloto no Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (CDTN), em Belo Horizonte.
- Realização de reuniões técnicas CNEN/NUCLEBRÁS.
- Inspeção das instalações da Usina.
- Concessão, pela CNEN, da autorização para Operação da Usina Piloto.

3.4.6 - Usina Piloto de Reprocessamento

- Reuniões Técnicas CNEN/NUCLEBRÁS para esclarecimentos relativos ao Relatório de Análise de Segurança - RAS, referente à Usina de Reprocessamento, a ser submetido à CNEN em 1981.

3.5 - Gerência de Rejeitos Radioativos

3.5.1 - Repositórios

- Emissão de parecer técnico sobre o local de estocagem provisória dos rejeitos radioativos de baixo e médio níveis de Angra I, bem como realização de visitas técnicas ao referido local.
- Prosseguimento dos trabalhos de seleção de locais para armazenamento, pela CNEN, de rejeitos radioativos de baixo e médio níveis.
- Manutenção dos depósitos da CNEN em Poços de Caldas - MG.

3.5.2 - Sistemas de Barragem de Rejeitos

- Realização de visitas técnicas às indústrias de mineração em Araxá, a fim de verificar a adequação dos sistemas de barragem de rejeitos contendo radionuclídeos, em operação, desativados ou em projeto.
- Realização de reuniões técnicas CNEN/NUCLEBRÁS sobre as características geológicas do CIPC e o tipo de barragem para rejeitos a ser construída.

3.6 - Monitoração Ambiental

Durante o período de 1980 foram desenvolvidas as seguintes atividades relativas à monitoração ambiental:

- a) Seqüência ao programa de coleta de amostras para caracterização pré-operacional das regiões de Poços de Caldas e Angra dos Reis, contando com a colaboração do IF/PUC e do IB/UFRJ.
- b) Programa mínimo de monitoração ambiental pré-operacional para o Complexo Industrial de Poços de Caldas.
- c) Análise do programa de monitoração ambiental pré-operacional do Complexo Industrial de Resende.
- d) Análise do programa de monitoração ambiental da NUCLEBRÁS para a região de Botuxim.
- e) Levantamento preliminar das condições ambientais na região de Botuxim.
- f) Acompanhamento dos programas de monitoração ambiental que se desenvolvem junto a empresas mineradoras que processam minérios com urânio associado.
- g) Análise dos planos de medidas preventivas, realizadas pelo Comando do 1º Distrito Naval para a visita dos submarinos nucleares SS-Snook e SS-Groton ao porto do Rio de Janeiro e realização de coletas de água do mar nos portos do Rio de Janeiro, Salvador e Recife durante a visita do submarino SS-Snook aos mesmos.

3.7 - Treinamento de Pessoal

- Participação de 1 (um) engenheiro no "IAEA Nuclear Power Training Course-Regulation of Nuclear Power Plants", Argonne-EUA (22/9 a 20/11/80).
- Treinamento de 1 (um) químico no Centro de Karlsruhe (RFA) por um período de 15 (quinze) meses, a partir de dezembro/80, na área de processamento de combustíveis nucleares.

- Visitas técnicas de 1 (um) engenheiro ao Centro de Karlsruhe (RFA) e à Junta de Energia Nuclear - JEN (Espanha), na área de gerência de rejeitos radioativos.
- Estágio de 1 (um) engenheiro no Centro de Karlsruhe (RFA) e na Central de Gosken (Suíça), na área de gerência de rejeitos radioativos.
- Participação de 1 (um) pesquisador no "International Training Course on Nuclear Materials Accountability for Safetyguards Purposes", Santa Fé - Novo México/EUA (maio-junho).
- Realização, no Brasil, do Simpósio Teuto-Brasileiro sobre Segurança de Reatores.
- Curso na CNEN, para seu pessoal, sobre "Sistemas de Reatores PWR", sob o patrocínio da AIEA e com a colaboração da USNRC.
- Estágio na RFA (treinamento em serviço) de 3 (três) técnicos em trabalhos de inspeção de centrais nucleares, num total aproximado de 6 homens/mês.
- Participação de 2 (dois) técnicos no Curso sobre "Análise de Segurança de Centrais Nucleares", patrocinado pela AIEA - Argonne, EUA.
- Participação de 1 (um) pesquisador no Curso sobre "Resposta a Emergências Nucleares", patrocinado pela AIEA - Nevada Test Site, EUA.
- Estágio de 3 (três) técnicos no Centro de Karlsruhe (RFA), na área de enriquecimento isotópico.
- Estágio de 1 (um) engenheiro na Fábrica de Elementos Combustíveis da RBU, em Hanau (RFA), na área de segurança e proteção.

4. LICENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DE INSTALAÇÕES RADIOATIVAS

4.1 - Introdução

Devido ao crescente aumento de uso de radioisótopos nas áreas da medicina, indústria e pesquisa, a CNEN vem estimulando e colaborando na qualificação dos usuários de materiais radioativos, através de cursos em universidades e instituições de pesquisa, procurando proporcionar um elevado padrão de proteção radiológica, tanto para trabalhadores quanto ao público.

4.2 - Trabalhos Realizados e em Andamento

- Aprovados 45 projetos de instalações radioativas para finalidades médicas e industriais.
- Aprovados 20 novos planos de Proteção Radiológica na área industrial e renovados 21.

- Autorizada a importação de radioisótopos destinados à aplicação na medicina, indústria e pesquisa, num total de 298.726,680 Ci de atividade.
- Efetuadas 4 inspeções nas áreas da medicina e indústria, em 1 navio nuclear em portos brasileiros.
- Licenciados 197 usuários de radioisótopos, perfazendo um total atual de 804 licenciados, sendo 625 para aplicação "in vitro" e 179 para aplicação "in vivo", conforme mostra a tabela II.1. O cadastramento de entidades e pessoas físicas passou a ser realizado de maneira mais eficiente e com maior controle, com a utilização de computadores. As tabelas II.2 a II.6 representam o número de usuários de radiação ionizante por área de aplicação. A figura II.2 representa a evolução do número de entidades usuárias de material radioativo cadastrado até 1980 e a figura II.1, o número dessas entidades por área de aplicação. A tabela II.7 mostra a atividade total de radioisótopos importados em 1980 por área de aplicação.
- Adotadas medidas rigorosas de acompanhamento, orientação e solicitação, a fim de melhorar as condições de proteção radiológica dos usuários de dosímetros pessoais, iniciando-se o controle por computador das doses de trabalhadores de entidades usuárias de filmes dosimétricos e dosímetros termoluminescentes.

5. FISCALIZAÇÃO DE RECURSOS MINERAIS

5.1 - Introdução

As atividades relacionadas com a pesquisa, lavra, industrialização, armazenamento e comércio dos minérios nucleares e dos minérios de interesse para a energia nuclear, e seus subprodutos e concentrados devem ser supervisionadas, coordenadas e controladas. A exportação dos minerais, minérios e concentrados que contêm urânio e tório como elementos associados, também deve ser controlada, cabendo à CNEN, por força de lei, essa função de órgão fiscalizador e controlador.

Atualmente são comercializados os minérios de pirocloro, columbita, tantalita, djalmaita, escória tantalífera, petalita e berilo.

De acordo com a legislação vigente, as companhias exportadoras de minério contendo urânio e tório associados, ficam obrigadas a devolver à CNEN, por aquisição no mercado externo, as quantidades de urânio contidas nos minérios exportados.

TABELA II.1 - Distribuição geográfica das entidades usuárias de radiação ionizante cadastradas na área de medicina.

LOCALIZAÇÃO		ATIVIDADES		MEDICINA NUCLEAR		TELETE RÁPIA	RAIO-X DIAG.	TOTAL
		IN VIVO	IN VITRO	IN VIVO	IN VITRO			
N O R T E	AMAZONAS	2	4			5	-	11
	AMAPÁ	-	-			1	-	1
	RORAIMA	-	-			-	-	-
	PARÁ	2	3			3	2	10
	TOTAL	4	7			9	2	22
N O R D E S T E	MARANHÃO	1	2			1	-	4
	PIAUI	1	2			1	1	5
	CEARÁ	3	13			5	0	21
	R.G.NORTE	3	5			1	1	10
	PARAIBA	2	5			3	-	10
	PERNAMBUCO	2	13			5	10	30
	ALAGOAS	1	3			4	2	10
	SERGIPE	1	8			1	-	10
	BAHIA	6	20			4	5	35
	TOTAL	20	71			25	19	135
S U L	PARANÁ	8	34			12	18	72
	SANTA CATARINA	4	18			7	3	32
	R.G.SUL	20	53			13	18	104
	TOTAL	32	105			32	39	208
S U D E S T E	MINAS GERAIS	12	56			20	41	129
	ESPÍRITO SANTO	5	10			2	3	20
	RIO DE JANEIRO	27	111			38	74	250
	SÃO PAULO	65	229			61	155	510
	TOTAL	109	406			121	273	909
C E N T R O	MATO GROSSO	2	10			2	4	18
	GOIÁS	4	15			5	2	26
	DISTRITO FEDERAL	6	11			2	4	23
	TOTAL	12	36			9	10	67
TOTAL GERAL		177	625			196	343	1.341

Dados até Dez./80

TABELA II.2 - Distribuição geográfica das entidades usuárias de radiação ionizante cadastradas na área de pesquisa.

LOCALIZAÇÃO \ ÁREA DE APLICAÇÃO	PESQUISA EM MEDICINA	ÓRGÃOS DE PESQUISA	PESQUISA NA INDÚSTRIA	TOTAL
SÃO PAULO	31	66	6	103
RIO DE JANEIRO	7	48	4	59
MINAS GERAIS	1	20	1	22
RIO GRANDE DO SUL	3	10	1	14
PERNAMBUCO	1	6	1	8
PARANÁ	1	5	-	6
BAHIA	1	4	-	5
DISTRITO FEDERAL	-	5	-	5
SANTA CATARINA	2	1	-	3
CEARÁ	2	1	-	3
PARÁ	-	1	1	2
SERGIPE	-	1	-	1
RIO GRANDE DO NORTE	1	-	-	1
MARANHÃO	-	1	-	1
AMAZONAS	-	1	-	1
T O T A L	50	170	14	234

Dados até Dez./80

TABELA II.3 - Distribuição geográfica das entidades usuárias de radiação ionizante cadastradas na CNEN na área de indústria.

LOCALIZAÇÃO	APLICAÇÕES RADIOGRAFIA	MEDIDORES	TOTAL
RONDÔNIA	-	1	1
PARÁ	-	1	1
AMAPÁ	-	1	1
CEARÁ	1	-	1
PARAÍBA	-	1	1
PERNAMBUCO	2	2	4
SERGIPE	1	-	1
BAHIA	5	12	17
PARANÁ	1	6	7
RIO GRANDE DO SUL	8	3	11
MINAS GERAIS	12	19	31
ESPÍRITO SANTO	-	2	2
RIO DE JANEIRO	35	19	54
SÃO PAULO	67	68	135
MATO GROSSO	-	1	1
GOIÁS	-	1	1
DISTRITO FEDERAL	1	1	2
T O T A L	133	138	271

Dados até Dez./80

TABELA II.4 - Distribuição geográfica das entidades usuárias de radiação ionizante cadastradas na área do comércio.

LOCALIZAÇÃO	TOTAL
AMAZONAS	1
MINAS GERAIS	1
ESPÍRITO SANTO	2
RIO DE JANEIRO	22
SÃO PAULO	42
T O T A L	68

Dados até Dez./80

TABELA II.5 - Distribuição geográfica de irradiadores de grande porte (fontes radioativas acima de 100.000 Ci).

LOCALIZAÇÃO	ÁREA DE APLICAÇÃO	ESTERILIZAÇÃO PROD. MÉDICOS	PRESERVAÇÃO DE ALIMENTOS	PESQUISA	TOTAL
CAMPINAS/SP		1	-	-	1
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS/SP		1	-	-	1
BARUERI/SP		1(**)	-	-	1
RECIFE/Pe		-	1(**)	-	1
RIO DE JANEIRO/RJ		-	-	1(*)	1
T O T A L		3	1	1	5

(*) - Desmontado

(**) - Projeto

Dados até Dez./80

TABELA II.6 - Distribuição geográfica dos exames realizados em 1980, de acordo com o Convênio CNEN/CBR.

LOCALIZAÇÃO	TIPO DE LICENÇA	
	RESTRITA	GERAL
BELO HORIZONTE	1	-
SÃO PAULO	5	1
RIO DE JANEIRO	-	1

TABELA II.7 - Distribuição geográfica dos exames para supervisores em proteção radiológica realizados em 1980.

LOCALIZAÇÃO	TIPOS DE LICENÇA
	SUPERVISÃO EM PROTEÇÃO RADIOLÓGICA
SÃO PAULO	1
RIO DE JANEIRO	-

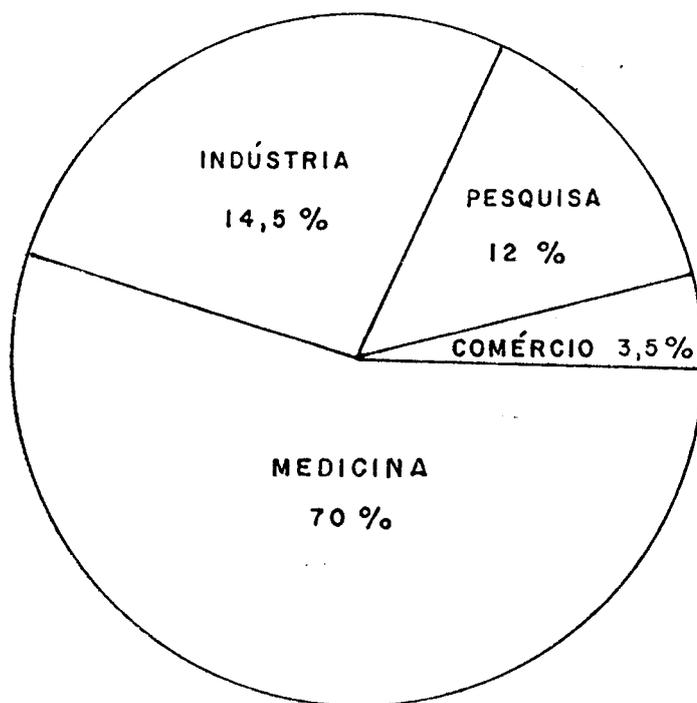


FIG. II.1 - Aplicação de radioisótopos por área.

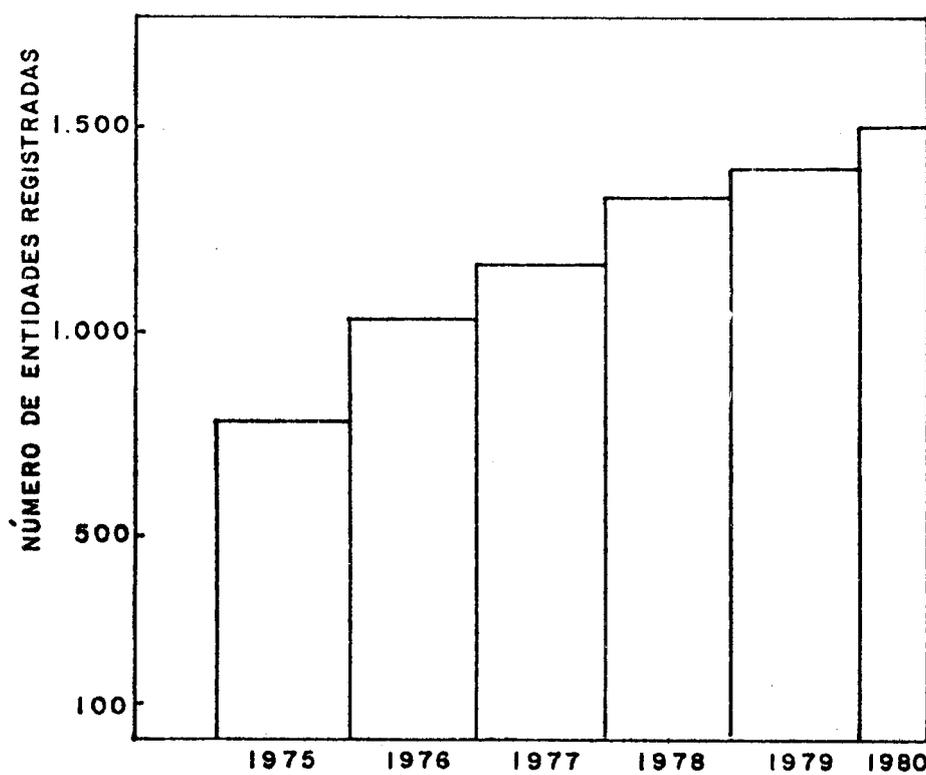


FIG. II.2 - Número de entidades licenciadas pela CNEN.

Considerando, entretanto, as dificuldades de aquisição de substâncias físséis ou férteis no mercado internacional, e para não prejudicar o fluxo da exportação mineral, as normas da CNEN permitem a exportação de minérios contendo urânio e tório associados, mediante a comprovação de depósito prévio, sob a forma de caução, em conta especial, no Banco do Brasil S.A. - Agência de New York, da quantia em dólares americanos equivalentes no valor do urânio e/ou tório neles contidos, ao preço de mercado, no dia da exportação. Este depósito representa uma garantia, não desobrigando o exportador de efetivar a devolução das substâncias físséis ou férteis devidas.

Em vista do emprego do berílio, lítio, nióbio e zircônio na indústria nuclear, também é controlada a exportação dos seguintes minérios:

- Minério de berílio: berilo
- Minérios de lítio : espodumênio, lepidolita, ambiogolita e petalita
- Minérios de nióbio: pirocloro, pandaita e columbita
- Minérios de zircônio: baddeleyita e caldasito

De modo a preservar as reservas desses minerais para o atendimento das necessidades nacionais, o controle é realizado através do estabelecimento de cotas anuais de exportação distribuídas, semestralmente, entre os exportadores, fiscalização dos portos e amostragem "in loco" dos lotes a serem exportados.

5.2 - Fiscalização de Atividades Relacionadas a Minérios Nucleares e Minérios de Interesse para a Energia Nuclear

No decorrer do ano de 1980, foram acompanhados os trabalhos realizados pela NUCLEBRÁS, relativos à geologia e decapeamento da mina de urânio Osamu Utsumi, no Complexo Industrial de Poços de Caldas.

Foram analisados 40 pedidos de pesquisa, relatórios de pesquisa e concessão de lavra, relativos a áreas de reserva de minérios nucleares, por solicitação do DNPM.

Foram também examinados os relatórios anuais de lavra dos minérios de berílio, lítio, nióbio e zircônio encaminhados ao DNPM, com a finalidade de registrar e analisar as informações pertinentes à produção daqueles minérios e atualizar o cadastro das minas e empresas mineradoras de minérios de interesse para a energia nuclear.

Foram realizadas 60 viagens de fiscalização e executadas 248 amostragens de minérios para exportação.

Para 1980 foram concedidas as seguintes cotas de exportação (ver tabela II.10).

- Minérios de berílio - 1.000 t
- Minérios de lítio - 4.000 t
- Minérios de nióbio - 8.000 t
- Minérios de zircônio - 500 t

5.3 - Controle do Comércio de Minerais

Foi atualizado o débito de empresas exportadoras relativo ao urânio e tório associados às exportações de tantalita, columbita, djalmaita, pirocloro, concentrado de nióbio, escória tantalífera e liga ferro-nióbio.

O referido débito correspondente à diferença entre os preços de urânio e tório em U_3O_8 , no mercado internacional, no dia da exportação e o preço estabelecido pela CNEN para liberação da exportação.

A tabela II.8 mostra o movimento de exportação mineral em 1980. A tabela II.9 mostra a devolução de urânio e tório associados aos minérios exportados em 1980. A figura II.3 mostra a evolução do movimento de exportação dos minérios de interesse para a energia nuclear nos últimos 3 anos. A figura II.4 mostra as reservas nacionais de urânio em 1980.

6. SALVAGUARDAS

6.1 - Introdução

As salvaguardas são aplicadas pela AIEA como garantia de que o material nuclear seja utilizado somente para fins pacíficos. Nos países não signatários do Tratado de Não-Proliferação Nuclear, as salvaguardas são aplicadas de acordo com as disposições dos Estatutos da Agência, como ocorre no Brasil.

A AIEA implementa suas salvaguardas através de:

- medidas de contabilidade do material nuclear;
- emprego de dispositivos de contenção e vigilância, tais como selos e câmaras de vigilância;
- realização de inspeções periódicas às instalações e materiais nucleares.

Em âmbito nacional, o objetivo das salvaguardas é manter um sistema de controle do material nuclear empregado nas atividades nacionais, possibilitando a detecção de perdas, a prevenção de usos não autorizados e o cumprimento das obrigações assumidas pelo País, em conexão com Acordos Internacionais.

O Brasil tem dois acordos com a AIEA:

- Brasil/EUA/AIEA (INF-CIRC/147) de 10/03/67, em decorrência do acordo de cooperação científica e tecnológica no campo nuclear entre o Brasil e os EUA para fornecimento de combustível nuclear aos reatores de pesquisa do IPEN, IEN e CDIN, instalações subcríticas do ITA e CDIN e à usina nuclear ANGRA I.
- Brasil/RFA/AIEA (INF-CIRC/237) de 26/02/76, em decorrência do acordo de cooperação nuclear Brasil-RFA e em função do qual deverão ser assinados vários arranjos subsidiários para cada instalação que estiver sob o regime daquela garantia internacional.

6.2 - Principais Trabalhos Executados

a) Quanto ao controle de material nuclear:

- Discussão final dos Arranjos Subsidiários ao acordo de Salvaguardas Brasil-AIEA-Alemanha (janeiro a maio 80) e aprovação deste em 31 de maio.
- Coleta de informações sobre a FEC-Resende para o planejamento das suas Salvaguardas (setembro a dezembro 80).
- Coleta de informações sobre a Usina de Enriquecimento, escala laboratório - CDIN, para o planejamento das suas Salvaguardas (setembro a dezembro 80).
- Elaboração de formulários para notificação a AIEA, de instalação, equipamento e material nuclear, sob o acordo INFCIRC/237 (junho).
- Elaboração do documento "Procedimentos Administrativos de Angra-I" para inspetores da AIEA (julho).
- Participação na elaboração da norma de Contabilidade e Controle de Material Nuclear (julho-agosto).
- Preparação de formulários para registro de material nuclear: Lista-gem dos Itens do Inventário LII; Registro de Variação de Inventário RVI; Registro de Total de Material RIM (agosto).
- Enviadas à AIEA as primeiras notificações de instalações e materiais, sob o acordo INFCIRC/237 (novembro).

- Acompanhamento de quatro inspeções realizadas pela AIEA, durante as quais foi verificado cumprimento das exigências dos acordos internacionais.
- b) Quanto às inspeções de salvaguardas:
 - Reator Nuclear Angra-I (março, junho, setembro e dezembro).
 - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (junho).
 - Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear (setembro).
 - Instituto de Engenharia Nuclear (setembro).
 - Usina de Enriquecimento escala laboratório (novembro).
- c) Reuniões técnicas:
 - Com a NUCLEBRÁS, para a implementação das Salvaguardas na FEC e Usina de Enriquecimento escala laboratório (janeiro, março, julho, novembro).
 - Com funcionários do IPEN, para elaboração de registro de material nuclear utilizando computador (novembro).
 - Com FURNAS, sobre Proteção Física (setembro).
- d) Participação em cursos, seminários e grupos consultivos:
 - "International Training Course on Nuclear Materials Accountability for Safeguards Purposes" (maio-junho), realizado em Santa Fé - Novo México - EUA.
 - Sixth Safeguards Workshop Seminar (outubro), realizado na AIEA.
 - Working Group on IPS and Safeguards", realizado na AIEA nos meses de outubro e dezembro de 1980.

7. PUBLICAÇÕES E TRABALHOS DA ÁREA DE SEGURANÇA NUCLEAR

7.1 - Trabalhos Apresentados em Congressos

- Nuclear Standardization in Brazil. The Role of the Regulatory Body and others Entities Involved-Viena (Dez/80).
- Análise de Fadiga do Bocal de Saída do Vaso de Pressão de um Reator PWR - SIMBRAT - Salvador (Dez/80).

7.2 - Trabalhos Publicados

- Características de Fabricação de Tubos de Zircaloy para Reatores Nucleares.
- Determinação de Classes de Estabilidade em Angra dos Reis.

- Licenciamento de Reatores nos EUA e RFA.
- Preliminary Evaluation of the Stress Analysis-Reports for Angra-I-Reactor Coolant Loop-Part I.
- O Processo de Licenciamento para Construção e Operação de Centrais Nucleares no Brasil.
- Altura da Camada de Mistura na Ilha de Trindade.
- Procedimentos Gerais para Revisão de Análise de Segurança da Seção 2.3 do RFAS.
- Programa de Inspeção de Auditorias da CNEN na Unidade I da CNAEA.
- Avaliação dos Pontos de Atuação do Desligamento por Sobretemperatura, de Angra I (Parte I).
- Estudos Comparativos do Comportamento Temporal da Pressão e Temperatura na Contenção de Angra I, quando submetida ao Acidente Básico de Projeto.

7.3 - Teses Concluídas

- Confiabilidade de Sistemas de Centrais Nucleares - CNEN - 1980.

TABELA II.8 - Exportação de minérios em 1980.

MINÉRIO	QUANTIDADE (kg)	VALOR DA EXPORTAÇÃO (US\$) *	
		FOB	CIF
BERILIO	469.556,20	507.989,56	293.306,92
CONCENTRADO DE NIÓBIO	1.880.000,00	7.179.197,45	-x-
PEVALITA	2.000.000,00	306.360,00	-x-
TANTALITA	531.749,05	28.441.756,70	-x-
T O T A L	4.881.305,25	36.435.303,71	293.306,92

Valor da Exportação: US\$ 36.728.610,63

* Valor da Exportação Extraído das Faturas Provisórias

TABELA II.9 - Devolução de U_3O_8 de ThO_2 associados aos minérios exportados em 1980.

EMPRESAS	DEVOLUÇÃO		
	U_3O_8 (kg)	ThO_2 (kg)	$U_3O_8+ThO_2$ (convertido)* (kg)
-ALONSO BEZERRA COMÉRCIO E INDÚSTRIA S/A.	42,620	27,400	45,028
-BRASIMET - COMÉRCIO E INDÚSTRIA S/A.	14,449	19,490	16,242
-CENOR - MINERAÇÃO CENTRAL NORDESTINA S/A.	1,043	0,749	1,136
-CIANTTA SERRA DAS ARARAS LTDA.	3,192	4,061	3,721
-CIA. BRASILEIRA DE METALURGIA E MINERAÇÃO	2.975,550	36.250,000	7.106,478
-CIA. DE ESTANHO MINAS BRASIL	362,560	166,670	379,957
-CIA. INDUSTRIAL FLUMINENSE	3,854	5,316	4,547
-DAVAR S/A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO	39,345	30,662	42,903
-DIAURUS MINERAÇÃO LTDA.	0,145	-	0,145
-ELETROMETALUR S/A. INDÚSTRIA E COMÉRCIO	4,603	2,834	4,942
-EMIBRA - EMPRESA DE MINERAÇÃO BRASIL NORTE-NORDESTE LTDA.	83,368	39,388	88,009
-EXPORTADORA E IMPORTADORA ANTONIO DE LUCCA LTDA.	34,296	5,840	35,086
-GUARARAPES MINERAÇÃO S/A.	5,265	1,100	5,375
-INTERBRÁS - PETROBRÁS COMÉRCIO INTERNACIONAL S/A.	11,714	16,627	13,520
-KLOECKNER INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.	34,887	15,206	36,577
-METAIS DE GOIÁS S/A. - METAGO	1,106	0,046	1,111
-MEQUIMBRÁS - METAL QUÍMICA BRASILEIRA LTDA.	6,815	9,461	7,947
-MINERAÇÃO CANOPUS LTDA.	36,680	36,200	40,455
-MINERAÇÃO SERTANEJA LTDA.	98,405	41,700	102,986
-MINERAÇÃO WOLFRAMIUS LTDA.	7,834	13,260	9,461
-MINERVA EXPORTADORA LTDA.	70,106	13,110	71,605
-NOVA BAHIA MINERAÇÃO LTDA.	0,804	-	0,804
-REMY - COMÉRCIO E INDÚSTRIA IMP. e EXPORTAÇÃO LTDA.	23,737	99,464	35,094
-RHODIA S/A.	19,680	0,200	19,698
-S.A.B. EXPORTAÇÃO E IMPORTAÇÃO LTDA.	48,440	11,300	49,720
-TANTALUS MINERAÇÃO LTDA.	12,904	4,129	13,414
	3.943,403	36.814,213	8.135,961

* Quantidade de U_3O_8 a ser devolvida, equivalente, em preço, ao ThO_2 contido no minério exportado.

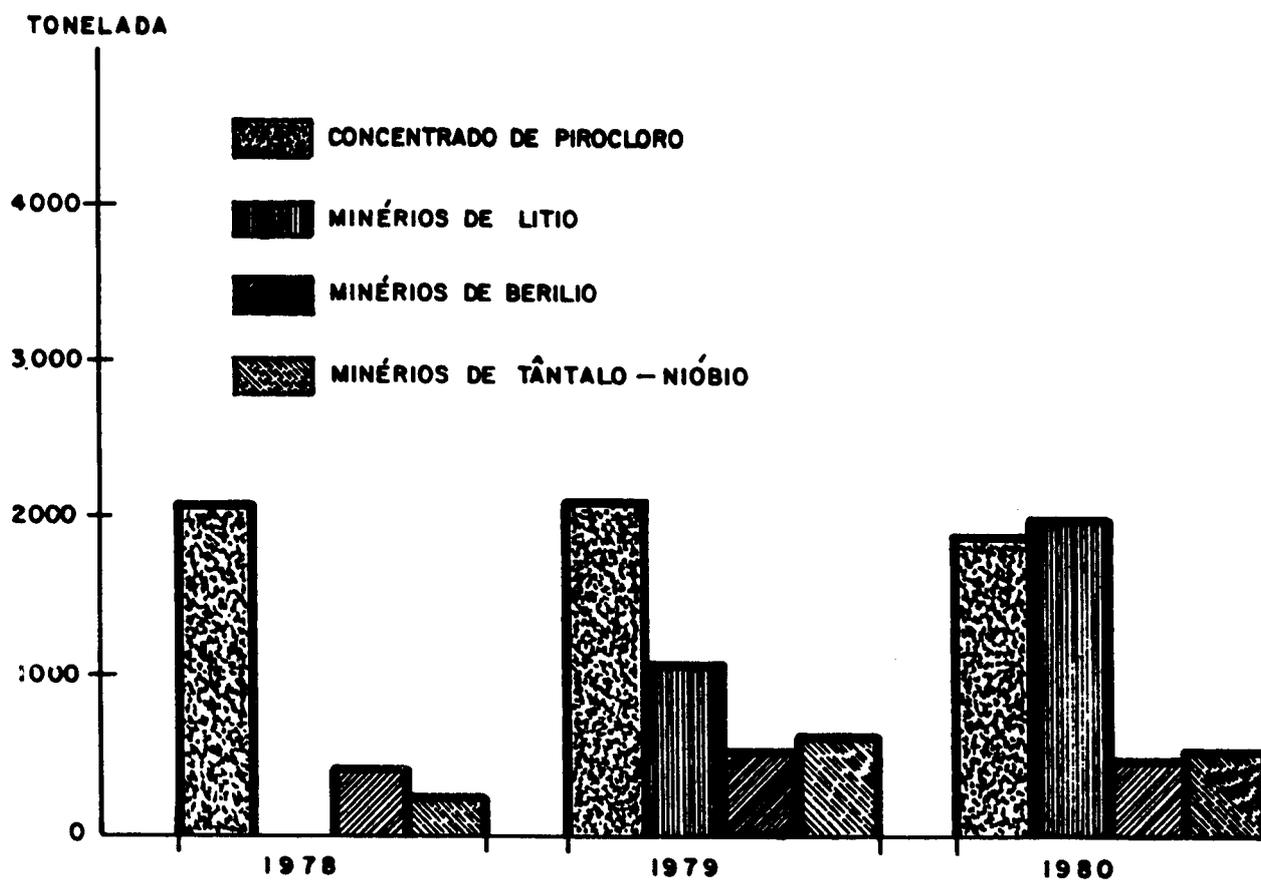


FIG. II.3 - Minérios de interesse para a energia nuclear (Movimento de Exportação).



RESERVAS BRASILEIRAS DE URÂNIO EM TONELADAS U ₃ O ₈						
LOCALIDADES	1979			1980		
	MEDIDAS E INDICADAS	** INFERIDAS	TOTAL	MEDIDAS E INDICADAS	** INFERIDAS	TOTAL
1. ITAIAIA - CE	83.000	39.500	122.500	83.000	39.500	122.500
2. ESPINHARAS - PB	5.000	5.000	10.000	5.000	5.000	10.000
3. LAGOA REAL - BA	3.500	23.000	27.000	18.000	30.000	48.000
4. QUADRILÁTERO FERRÍFERO - MG	5.000	10.000	15.000	5.000	10.000	15.000
5. POCOS DE CALDAS - MG	20.000	6.800	26.800	20.000	6.800	26.800
6. FIGUEIRA - PR	7.000	1.000	8.000	7.000	1.000	8.000
7. AMORINÓPOLIS - GO	2.000	3.000	5.000	2.000	3.000	5.000
8. CAMPOS BELOS - GO	500	500	1.000	500	500	1.000
TOTAL	126.000	89.300	215.300	140.500	95.800	236.300

EQUIVALEM NA NOMENCLATURA DA AIEA * RAZOAVELMENTE ASSEGURADAS FONTE: NUCLEBRÁS
 ** ADICIONAIS ESTIMADAS

FIG. II.4 - Reservas nacionais de urânio.

TABELA II.10 - Cotas de exportação (t)

MINERAIS	1978		1979		1980	
	CONCEDIDO	EXPORTADO	CONCEDIDO	EXPORTADO	CONCEDIDO	EXPORTADO
De BERÍLIO Berilo Rej. de Esmeralda Rej. de Água Marinha	1.500	418	1.500	499,6	1.000	469,5
De LÍTIUO Espodumênio Lepidolita Petalita Ambligonita (*)	10.000	-	5.000	1.075	4.000	2.000
De NIÓBIO Concentrado de Pirocloro	10.000	2.083	10.000	2.125,2	8.000	1.880
De ZIRCONIO Baddeleyita Caldasito	1.000	-	1.000	-	500	-

(*) Excluiu-se a Ambligonita, a partir de 1980.

III - ENSINO

1. INTRODUÇÃO

Um dos requisitos essenciais para o desenvolvimento em ciências e tecnologia é a possibilidade de dispor dos recursos humanos em quantidade e qualidade adequadas para levar adiante esse desenvolvimento. A CNEN, desde sua criação, vem mantendo um programa de formação de recursos humanos nas mais diversas áreas do campo nuclear, do nível secundário ao pós-doutorado, num amplo espectro que abrange desde engenharia nuclear à aplicação de técnicas nucleares em Biologia e Agricultura. Esse programa é executado nas universidades, centros de pesquisa e empresas ligadas à energia nuclear, através do patrocínio e auxílio a cursos, concessão de bolsas a estudantes para cursos de média e longa duração e intercâmbio científico com países mais desenvolvidos em cada setor específico da área nuclear.

A criação do Programa de Recursos Humanos para o Setor Nuclear - PRONUCLEAR, com o objetivo de promover a formação e o desenvolvimento de mão-de-obra qualificada, de modo a instituir um quadro de profissionais capazes de absorver e desenvolver tecnologia nuclear, levou a integração de parte do programa da CNEN a esse planejamento global. O PRONUCLEAR é um programa interministerial, cujo grupo supervisor é constituído pelos titulares da CNEN, da NUCLEBRÁS, do CNPq, do DAU/MEC e do representante da Secretaria Geral do Conselho de Segurança Nacional, sob orientação do Secretário Geral do MME. Tem como órgãos executores a CNEN, o CNPq e a CAPES. A política de formação de recursos humanos, função das necessidades do Programa Nuclear Brasileiro, é planejada pelo PRONUCLEAR e executada através desses órgãos.

Além de participar das atividades do PRONUCLEAR, a CNEN mantém outras de interesse mais específico tais como: formação de pessoal em pesquisa básica; aplicação de técnicas nucleares em ciências médicas e biológicas; hidrologia; agricultura e outras que servem de apoio às atividades da CNEN.

2. TRABALHOS REALIZADOS

2.1 - Ensino no País e no Exterior

2.1.1 - Auxílios a Cursos

Além dos repasses do PRONUCLEAR ao CNPq e a CAPES foram concedidos através da CNEN, auxílios a 24 cursos nos níveis de Introdução, Pós-Graduação e Mestrado na área nuclear ou com ênfase em Engenharia Nuclear; a 7 cursos de especialização em assuntos de interesse da área nuclear; e para a formação de 7 grupos especiais de estudos de problemas concernentes à área nuclear (tabela III.1). Os recursos destinados pelo PRONUCLEAR a esse fim foram de Cr\$65.915.000,00, repassados à CNEN, Cr\$108.000.000,00 ao CNPq e Cr\$27.200.000,00 à CAPES, num total de Cr\$201.115.000,00.

2.1.2 - Concessão de Bolsas de Estudo no País

Durante 1980, foram concedidas pela CNEN 964 bolsas/mês de estudos para cursos no País, sendo 944 para estudantes brasileiros e 20 para estudantes estrangeiros. Dessas bolsas, 405 foram financiadas com recursos provenientes do PRONUCLEAR e, as restantes, com recursos específicos da CNEN.

A partir de 1977, houve um grande aumento no número de bolsas em relação aos anos anteriores, devido à necessidade de formação de pessoal especializado para atender aos requisitos do Programa Nuclear Brasileiro. As figuras III.1 e III.3 mostram a evolução do número de bolsas concedidas para cursos no País nos últimos 5 anos, enquanto que a tabela III.2 mostra a distribuição das bolsas concedidas em 1980 por área de interesse. As tabelas III.3 e III.4 apresentam a relação de cursos no País frequentados por estudantes subsidiados pela CNEN no ano.

2.1.3 - Concessão de Bolsas de Estudo no Exterior

A concessão de bolsas no exterior tem como objetivo complementar, na participação em cursos de especialização e doutoramento, a formação de profissionais que tenham esgotado suas possibilidades de aperfeiçoamento no País.

Em 1980 foram concedidas 160 bolsas para cursos e estágios de média e longa duração e 29 para cursos de pequena duração, num total de 189 bolsistas (tabela III.5 e figura III.2), quase todas com verba repassada pelo PRONUCLEAR.

2.1.4 - Concurso Nacional de Átomos para o Desenvolvimento

A este concurso de âmbito nacional, realizado desde 1969, concorrem estudantes do 2º grau, entre 15 e 20 anos de idade. É realizado anualmente,

de 1º a 31 de outubro, e tem como finalidade despertar naqueles jovens as vocações profissionais relacionadas com a produção e o uso pacífico da energia nuclear.

O quadro a seguir apresenta o número de participantes desde 1971, num total de 1.050.

A N O	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	TOTAL
PARTICIPANTES	144	70	54	60	74	124	66	41	351	66	1.050

2.1.5 - Ciclo de Palestras

Vem-se realizando desde 1969 e tem como principais objetivos a motivação e a reciclagem de professores do 2º grau de física e biologia.

Tem contado com ativa participação de representantes de vários estados no decorrer de suas 12 palestras, proferidas por professores de reconhecido mérito no campo da física, química, medicina, agricultura, geologia e tecnologia nuclear, e do ensino da ciência nuclear. O número de participantes nos últimos 10 anos é mostrado abaixo:

A N O	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	TOTAL
PARTICIPANTES	28	50	33	39	33	51	65	20	51	91	461

2.2 - Intercâmbio Científico

As atividades de ensino requerem um intercâmbio de cientistas entre o Brasil e outros países, particularmente aqueles com os quais foram estabelecidos acordos na área nuclear, objetivando a troca de conhecimentos e informações técnicas.

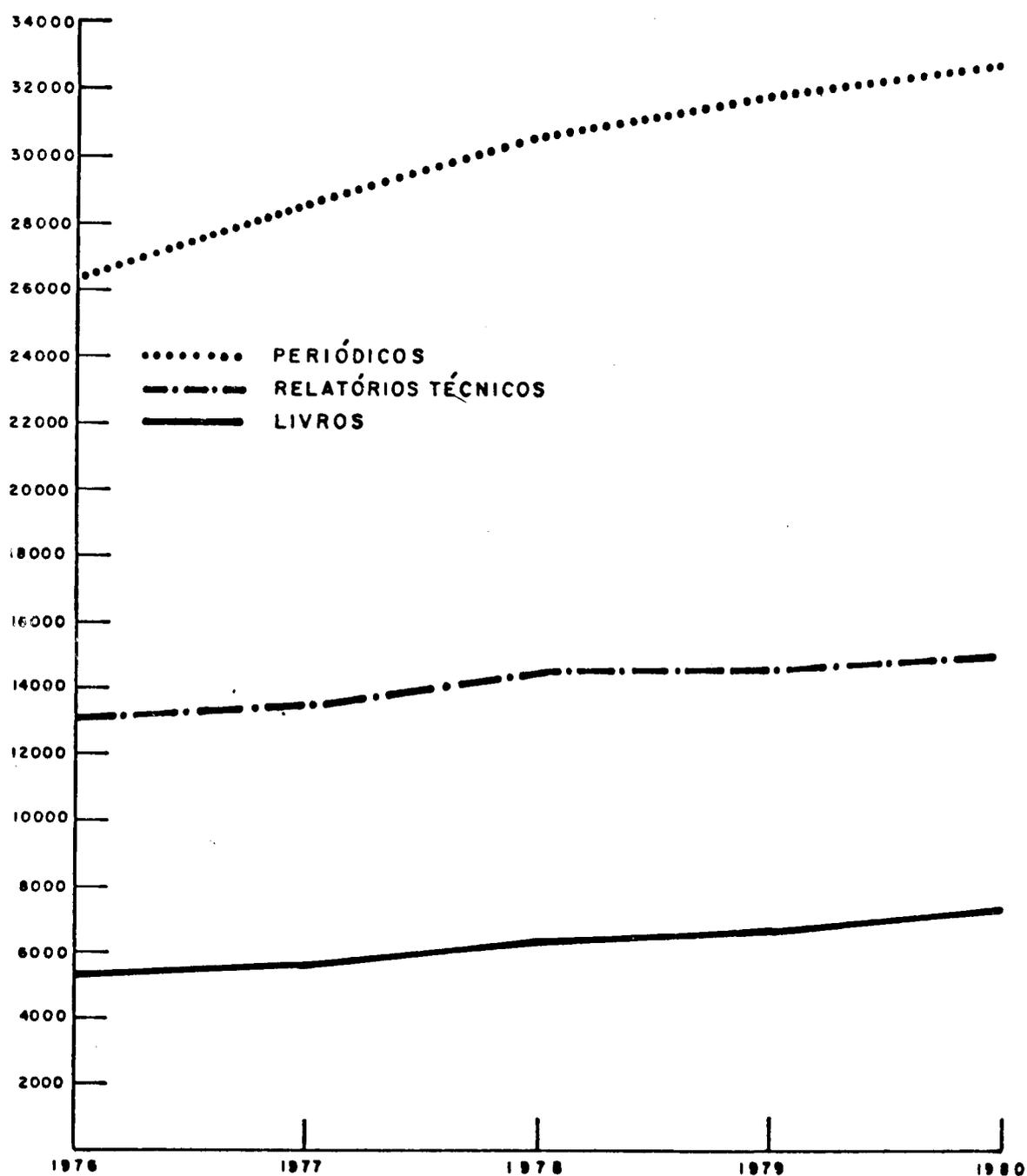
Em 1980, foram enviados 76 técnicos ao exterior e foi patrocinada a vinda de 55 peritos para assistência técnica e orientação aos programas de pesquisa, formação de pessoal e atividades da CNEN.

As atividades relacionadas com intercâmbio estão mostradas nas figuras III.4, III.5 e III.6 e nas tabelas III.6 e III.7.

2.3 - Biblioteca Técnico-Científica

Com a finalidade de servir e apoiar a CNEN e seus usuários na pesquisa de fontes bibliográficas, a Biblioteca Técnico-Científica desenvolve esforços no sentido de se manter atualizada, promovendo a aquisição de novos periódicos, livros e outros informativos, e realizando intercâmbio com outras bibliotecas.

A figura seguinte apresenta a distribuição anual e acumulativa de documentos existentes de 1976 até 1980.



2.4 - Recursos Aplicados

A tabela III.8a apresenta a aplicação pela CNEN dos recursos orçamentários nas áreas de ensino, intercâmbio científico e documentação, num total de Cr\$68.142.000,00. A tabela III.8b apresenta a aplicação de Cr\$157.806.000,00 repassados pelo PRONUCLEAR à CNEN e a tabela III.8c, os repasses de recursos do PRONUCLEAR ao CNPq e à CAPES de Cr\$108.000.000,00 e Cr\$27.200.000,00, respectivamente.

TABELA III.1 - Auxílios concedidos a cursos e atividades científicas pela verba PRONUCLEAR/CNEN.

(a) - AUXÍLIO A CURSOS

INSTITUIÇÕES	CURSOS	VALOR EM CR\$ 1.000,00		
		1ª PARCELA	2ª PARCELA	TOTAL
FEESC/UFSC	Curso de Introdução à Energia Nuclear.	400	-	400
	Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica/Nuclear.	1.500	1.500	3.000
	Curso de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica com Ênfase Nuclear.	1.000	800	1.800
UERJ	V Curso de Pós-Graduação em Biociências Nucleares.	400	600	1.000
UFRJ	Curso de Mestrado em Engenharia Nuclear.	1.500	1.500	3.000
	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear.	400	-	400
IPEN/SP	Curso de Mestrado e Doutorado em Engenharia Nuclear.	2.000	2.000	4.000
	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear.	250	-	250
FUNDAÇÃO CRISTIANA OTTONI - FCO	Curso de Mestrado em Ciências e Técnicas Nucleares.	1.500	1.000	2.500
	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear da UFMG.	400	-	400
UFPe	Curso de Mestrado em Ciências e Tecnologia Nucleares.	1.500	1.000	2.500
	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear.	400	-	400
PUC/RJ	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear.	400	-	400
	Curso de Mestrado em Engenharia Mecânica e Metalúrgica.	2.500	2.500	5.000
FUNDATEC/UFRS	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear.	400	-	400
EFEI	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear.	400	-	400

TABELA III.1 (Cont.) - Auxílios concedidos a cursos e atividades científicas pela verba PRONUCLEAR/CNEN.

(a) - AUXÍLIO A CURSOS

INSTITUIÇÕES	CURSOS	VALOR EM CR\$ 1.000,00		
		1ª PARCELA	2ª PARCELA	TOTAL
FDTE/USP	Curso de Mestrado em Engenharia Elétrica/Nuclear.	1.000	800	1.800
	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear.	550	-	550
UFSM	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear.	400	-	400
UFPb	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear.	400	-	400
UFPr	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear.	400	-	400
UF/São Carlos	Curso de Introdução à Engenharia Nuclear.	400	-	400
IME/RJ	Curso de Mestrado em Engenharia Nuclear.	2.000	2.000	4.000
MINISTÉRIO DA AERONÁUTICA	Cursos a Nível de Mestrado em Engenharia Mecânica e Eletrônica, com Suplementação Específica por Meio de Cursos de Introdução à Engenharia Nuclear.	4.000	-	4.000
T O T A L		24.000	13.700	37.800

(b) - GRUPOS ESPECIAIS

FEESC/UFSC	Análise de Tensões de Componentes do Circuito Primário de Usinas Nucleares.	2.000	-	2.000
	Ensaio de Materiais para Contenção de Angra II e III.	500	440	940
	Análise Experimental de Tensões no Vaso de Contenção de Angra I.	635	-	635
FUNDATEC	Análise Dinâmica de Estruturas Nucleares	850	-	850

TABELA III.1 (Cont.) - Auxílios concedidos a cursos e atividades científicas pela verba PRONUCLEAR/CNEN.

(b) - GRUPOS ESPECIAIS

INSTITUIÇÕES	CURSOS	VALOR EM CR\$ 1.000,00		
		1ª PARCELA	2ª PARCELA	TOTAL
UFRJ	Estudo de Técnicas de Separação Isotópica.	2.500	2.500	5.000
	Estudo de Processo de Resina em Polpa para Beneficiamento de Minério de Urânio.	1.950	-	1.950
INSTITUTO DE FÍSICA E QUÍMICA DE SÃO CARLOS	Grupo de Desenvolvimento de Dosímetro de Eletreto com Câmara de Ionização Cilíndrica.	2.500	2.500	5.000
T O T A L		10.935	5.440	16.375

(c) - ESPECIALIZAÇÃO

FEESC/UFSC	Curso de Especialização em Soldagem.	500	500	1.000
UFRJ	Curso de Especialização para o Programa de Formação de Pessoal em Tecnologia Nuclear da COPPE/UFRJ.	1.500	2.000	3.500
	Curso de Métodos Probabilísticos Aplicados à Segurança de Centrais Nucleares.	1.080	-	1.080
FUNDAÇÃO CHRISTIANO OTTONI - FCO	Curso de Especialização em Tecnologia Nuclear.	2.000	-	2.000
NUCLEI	Programa de Treinamento Técnico na RFA.	760	-	760
NUCLEN	Para pagamento das taxas relativas a treinamento e especialização de técnicos de nível superior na RFA.	1.200	1.000	2.200
IBQN	Treinamento de Supervisores Técnicos Independentes.	600	600	1.200
T O T A L		7.640	4.100	11.740

TABELA III.2 - Ensino no País - Distribuição de bolsas da CNEN por campo de interesse e nacionalidade dos bolsistas.

CAMPO DE INTERESSE	PARTICIPANTES	
	NACIONAIS	ESTRANGEIROS
Agronomia e Botânica	43	04
Biblioteconomia	11	-
Controle	06	-
Coordenação	20	-
Direito Nuclear	01	-
Engenharia Nuclear	678	03
Física Nuclear	09	-
Física do Plasma	01	-
Geologia e Mineralogia	19	04
Irradiação de Alimentos	04	-
Medicina e Biologia	52	-
Meteorologia	12	-
Planejamento	06	-
Química Nuclear	26	01
Processamento de Dados	12	-
Técnicas Especiais em Energia Nuclear	15	-
Técnicas Radioisotópicas	22	01
Diversos	32	04
T O T A L	947	17
Distribuição das bolsas concedidas a estrangeiros:		
REINO UNIDO 01	IRÃ 01	
CHILE 05	JAPÃO 01	
COLÔMBIA 02	MÉXICO 01	
EL SALVADOR 01	PERU 03	
EQUADOR 01	URUGUAI 01	

TABELA III.3 - Ensino no País - Cursos de pequena duração (2 a 3 meses)
participantes subsidiados pela CNEN.

DENOMINAÇÃO DOS CURSOS	LOCAL	PARTICIPANTES	
		POR ENTIDADE	POR CURSO
- ENGENHARIA Nivelamento	COPPE/UFRJ	83	-
	IME/RJ	23	-
	PUC/RJ	12	-
	UFMG/MG	15	-
	USP/SP	12	-
	IPEN/SP	23	255
	UFSC/SC	42	-
	UFRS/RS	27	-
	UFFb/Pb	12	-
	UFPe/Pe	18	-
- GEOLOGIA Nivelamento	UFFa/Pa	12	12
- METEOROLOGIA Nivelamento	INPE/SP	10	10
- QUÍMICA NUCLEAR Nivelamento	IQ/UFRJ	15	15
- BIOLOGIA Nivelamento	IB/UERJ	15	15

TABELA III.4 - Ensino no País - Cursos de média e longa duração (6 a 30 meses) participantes subsidiados pela CNEN.

DENOMINAÇÃO DOS CURSOS	LOCAL	PARTICIPANTES	
		POR ENTIDADE	POR CURSO
- ENGENHARIA Mestrado	IPEN/SP UFSC/SC UFRS/RS COPPE/UFRJ IME/RJ PUC/RJ UFMG/MG	28 05 02 47 14 02 49	147
- METEOROLOGIA Mestrado	INPE/SP	03	03
- AGRICULTURA Pós-Graduação	CENA/SP	11	11
- BIOCÊNCIAS Pós-Graduação	IB/UERJ	18	18
- QUÍMICA NUCLEAR Pós-Graduação	IQ/UFRJ	10	10
- ENGENHARIA Introdução	USP/SP UFSCAR UFPe/Pe UFSC/SC UFRS UFSta. Maria EFEI/MG UFpb/Pb	15 12 12 26 20 09 13 42	149
- AGRICULTURA Introdução	CENA/SP	26	26
TOTAL DAS BOLSAS		364	364

TABELA III.5 - Ensino no Exterior - Cursos e estágios de média e longa duração. Bolsas concedidas, discriminando destino, campos de interesse e origem.

DESTINO (PAÍS)	ÁREA DE INTERESSE	BOLSISTAS	
		QUANTIDADE	ORIGEM
E U A	Licenciamento, Segurança de Instalações Nucleares, Normas, Regulamentos e Padrões.	02	IPEN
		03	IME/CNEN
	Análise e Tecnologia de Reatores.	05	IPEN
		06	IME/CNEN
		01	COPPE
		02	CTA
		03	PUC
		01	USP
	Ciclo do Combustível.	02	IPEN
	Tecnologia de Materiais e Metalurgia.	02	IPEN
		03	IME/CNEN
	Instrumentação e Controle.	01	IPEN
01		UFMG	
01		IFQSC/USP	
Proteção Radiológica e Ambiental.	03	IPEN	
	03	IME/CNEN	
	01	IB/UERJ	
	01	CEB/UFSC	
	02	DEXI/CNEN	
Pesquisa Básica e Aplicada em Física e Química.	03	CTA	
	01	IME/CNEN	
Informação e Computação.	01	CTA	
	01	CIN/CNEN	
Direito Nuclear.	01	P/CNEN	
Diversos.	02	IPEN	
	01	IME	
	02	COPPE	
	02	PUC/RJ	
	01	UFSC	
R F A	Licenciamento, Segurança de Instalações Nucleares, Regulamentos, Normas e Padrões.	03	IPEN
		02	DR/CNEN
		01	DIN/CNEN
		01	UFSC

TABELA III.5 (Cont.) - Ensino no Exterior - Cursos e estágios de média e longa duração. Bolsas concedidas, discriminando do destino, campos de interesse e origem.

DESTINO (PAÍS)	ÁREA DE INTERESSE	BOLSISTAS	
		QUANTIDADE	ORIGEM
R F A	Análise e Tecnologia de Reatores.	03 04 01 01 01 01 08	IPEN IME COPPE DR/CNEN UFPe CT/UFSC NUCLEN
	Ciclo do Combustível.	05 01 03 01 06	IPEN IME DIN/CNEN UFPr NUCLEI
	Tecnologia de Materiais e Metalurgia.	10 02 02 01 01 01 01	IPEN IME IEN/CNEN ITA/SP CTA/SP UFCE UFRS
	Instrumentação e Controle.	01 01	IEN/CNEN UFPe
	Proteção Radiológica e Ambiental.	01 03 01	IPEN IRD/CNEN UFPe
	Produção e Aplicação de Radiação.	02	IEN/CNEN
	Pesquisa Básica e Aplicada em Física e Química.	01 01 01 01 02	IPEN IEN/CNEN CTA/SP IF/USP UFPe
	Informação e Computação.	03	CIN/CNEN
	Diversos.	01 01 01 01 01	IEN/CNEN DIN/CNEN NUCLEBRÁS NUCLEN UFPe

TABELA III.5 (Cont.) - Ensino no Exterior - Cursos e estágios de média e longa duração. Bolsas concedidas, discriminando do destino, campos de interesse e origem.

DESTINO (PAÍS)	ÁREA DE INTERESSE	BOLSISTAS	
		QUANTIDADE	ORIGEM
REINO UNIDO	Análise e Tecnologia de Reatores.	01	IEN/CNEN
	Tecnologia de Materiais e Metalur <u>gia</u> .	01	UFRS
	Proteção Radiológica e Ambiental.	01	HOSPITAL STA. MÔNICA - MG
	Produção e Aplicação de Radiação.	01 01	UFSC CENA/SP
	Pesquisa Básica e Aplicada em Fí <u>sica</u> e Química.	01	IPEN
JAPÃO	Ciclo do Combustível	01	IPEN
BÉLGICA	Tecnologia de Materiais e Metalur <u>gia</u> .	01	IPEN
SUIÇA	Tecnologia de Materiais e Metalur <u>gia</u> .	01	IPEN
ISRAEL	Proteção Radiológica e Ambiental.	01	UFRS
CANADÁ	Proteção e Aplicação de Radiação.	02	UFPe
FRANÇA	Pesquisa Básica Aplicada em Fí <u>sica</u> e Química.	01 01	IB/UERJ CTA/SP
	Proteção Radiológica e Ambiental.	01	UFMG
	Análise e Tecnologia de Reatores.	01	IEN/CNEN
	Licenciamento, Segurança de Ins <u>ta</u> lações Nucleares, Regulamentos, Normas e Padrões.	01	COPPE
	Planejamento Energético.	01	COPPE
	Informação e Computação.	01	NUCLEBRÁS

Total: 160

TABELA III.6 - Intercâmbio Científico com o Exterior - Movimentação de peritos brasileiros para o exterior e no exterior.

ORIGEM DO PERITO	M I S S Ã O	LOCAL E PERÍODO
CNEN	Preparação do programa detalhado para suporte à Comissão de Energia Atômica Iraquiana e Segurança de Reatores de Pesquisa.	BAGDÁ-IRAQUE 05/01 a 22/01/80
CNEN	Realizar visitas de observação na área de Dosimetria de Radiações.	URUGUAI, CHILE, COLÔMBIA E PERU 07/01 a 06/02/80
IPEN	Participar da 2ª Reunião do "Technical Advisory Group A e B".	VIENA-ÁUSTRIA 21/01 a 26/01/80
CNEN	Participar de Reuniões sobre Formação de Recursos Humanos e Visitas a Centros de Pesquisa.	RFA e EUA 02/02 a 17/02/80
CNEN	Participar de Grupo de Trabalho.	VIENA-ÁUSTRIA 04/02 a 08/02/80
ACÚSTICA E SÔMAN TICA, ASSESSORIA TÉCNICA SCL-SP	Prestar exames na American Society for Nondestructive Testing.	FILADELFIA-EUA 11/02 a 01/03/80
CNEN	Integrar a delegação do Brasil na Conferência Plenária Final do Internacional Nuclear Fuel Cycle Evaluation (INFCE).	VIENA-ÁUSTRIA 23/02 a 02/03/80
CENA	Participar da 1ª Reunião de Coordenação de Pesquisa, no Centro Internacional por conta da Divisão Conjunta FAO/AIEA.	VIENA-ÁUSTRIA 25/02 a 29/02/80
NUCLEBRÁS	Participar do "IAEA Specialists Meeting on Water Reactor Fuel Element Performance Computer Modelling.	BLACKPOOL-INGLA TERRA 17/03 a 21/03/80
INSTITUTO DE FÍSICA DA UNICAMP	Participar da "International Conference of Plasmas Physics" e visitas científicas a vários laboratórios.	NAGOYA-JAPÃO 03/04 a 28/04/80
IPEN	Realizar estágio em laboratórios de Pesquisas Nucleares.	MIAMI/FLÓRIDA/EUA 05/04 a 21/04/80
CENA	Participar do "International Union of Forestry Research Organizations, Division, 5 Conference", em Oxford e realizar visitas científicas a laboratórios na França e na Espanha, dentro do Projeto BRA-78/007.	INGLATERRA, FRAN ÇA e ESPANHA 08/04 a 18/04/80
CNEN	Participar de missão da AIEA.	IUGOSLÁVIA 10/04 a 18/04/80
CNEN	Realizar treinamento de inspetores da construção de centrais nucleares.	MIAMI/FLÓRIDA/EUA 21/04 a 19/05/80

TABELA III.6 (Cont.) - Intercâmbio Científico com o Exterior - Movimentação de peritos brasileiros para o exterior e no exterior.

ORIGEM DO PERITO	M I S S Ã O	LOCAL E PERÍODO
IPEN	Estágio na área de Uso da Técnica do Espalhamento Inelástico de Nêutrons, no estudo de Propriedades Dinâmicas de Sólidos e Líquidos no KFA.	JULICH-RFA 01/05 a 01/08/80
ACÚSTICA E SOMÁTICA, ASSESSORIA TÉCNICA SCL-SP	Prestar exames na American Society for Nondestructive Testing.	FILADÉLFIA-EUA 09/05 a 20/05/80
CNEN	Participar da 8ª Reunião Consultiva dos Oficiais do INIS.	VIENA-ÁUSTRIA 11/05 a 19/05/80
CNEN	Participar de treinamento sobre Análise de Tensões de Componentes Nucleares na KWU.	ERLANGEN-RFA 15/05 a 15/06/80
CNEN	Representar a CNEN na Reunião sobre Norma de Rádio Esterilização.	BUENOS AIRES-ARGENTINA 19/05 a 22/05/80
CNEN	Participar de Reunião sobre o 2º Draft sobre "Guidebook on Nuclear Power Plant Control and Instrumentation".	VIENA-ÁUSTRIA 20/05 a 22/05/80
CNEN	Treinamento em Fiscalização de Reatores na Nuclear Regulatory Commission (NRC).	MIAMI/FLÓRIDA/EUA 27/05 a 25/06/80
CNEN	Participar da "Conference on Legal and Insurance Issues", da Atomic Industrial Forum, e manter contatos no Departamento Legal da NRC.	WASHINGTON-EUA 29/05 a 04/06/80
CNEN	Participar da 3ª Reunião sobre Wholesomeness de Alimentos Irrradiados.	CHICAGO/ILINOIS-EUA 03/06 a 13/06/80
CNEN	Visita à RFA a convite da KFU junto com os Coordenadores de Comunicação Social das Empresas ligadas ao Setor Nuclear, e participar do Workshop na Suécia sobre opinião pública promovido pela Atomic Industrial Forum e visita ao CEA e à Junta de Energia Nuclear na Espanha.	RFA, SUÉCIA, FRANÇA e ESPANHA 09/06 a 26/06/80
CNEN	Observar a política de Rejeitos Radioativos na Alemanha Federal e Espanha e os Repositórios Intermediários de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis.	SUIÇA, RFA e ESPANHA 11/06 a 20/07/80
CNEN	Representar a CNEN na Reunião sobre Armazenamento de Elemento Combustível queimado.	VIENA-ÁUSTRIA 18/06 a 25/06/80

TABELA III.6 (Cont.) - Intercâmbio Científico com o Exterior - Movimentação de peritos brasileiros para o exterior e no exterior.

ORIGEM DO PERITO	M I S S Ã O	LOCAL E PERÍODO
CNEN	Participar da Reunião Técnica na KWU, realizar treinamento no GRS em Confiabilidade e Análise de Riscos e realizar treinamento na NRC.	RFA e EUA 30/06 a 03/08/80
INSTITUTO DE FÍSICA DA USP	Participar da 8ª Conferência Internacional sobre Física de Plasma.	BRUXELAS-BÉLGICA 01/07 a 10/07/80
UFRJ	Participar do Grupo de Trabalho sobre Granitos Uraníferos, Calcretes e Rochas Alcalinas durante o Congresso Internacional de Geologia.	PARIS-FRANÇA 01/07 a 30/07/80
IME	Realizar estágio de treinamento na área de Técnicas de Controle Ambiental e Proteção Radiológica nas vizinhanças de instalações nucleares; determinações de urânio e/ou tório através de Técnicas Nucleares (SSID).	MUNIQUE-RFA 01/07 a 02/08/80
CNEN	Participar como representante da CNEN no Grupo de Trabalho sobre Gerenciamento Internacional do Combustível Irradiado.	VIENA-ÁUSTRIA 06/07 a 12/07/80
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS DA USP	Participar da Reunião de Consultores sobre "Uranium Geology and Tectonic Correlation".	VIENA-ÁUSTRIA 21/07 a 25/07/80
CNEN	Participar de Trabalho em Grupo na área da Energia Nuclear.	BUENOS AIRES-ARGENTINA 23/07 a 25/07/80
IPEN	Participar da "Sixth European Crystallographic Meeting".	BARCELONA-ESPANHA 28/07 a 01/08/80
CNEN	Participar de Trabalho em Grupo na área da Energia Nuclear.	BUENOS AIRES-ARGENTINA 06/08 a 09/08/80
IPEN	Participar da "VI Conferência Interamericana de Tecnologia de Materiais".	SÃO FRANCISCO/CALIFÓRNIA-EUA 12/08 a 16/08/80
INPA	Participar do Simpósio Interamericano sobre Hidrologia Isotópica.	BOGOTÁ-COLÔMBIA 18/08 a 22/08/80
CENA	Participar do Simpósio Interamericano sobre Hidrologia Isotópica.	BOGOTÁ-COLÔMBIA 18/08 a 22/08/80
CNEN	Participar do Simpósio Interamericano sobre Hidrologia Isotópica.	BOGOTÁ-COLÔMBIA 18/08 a 22/08/80

TABELA III.6 (Cont.) - Intercâmbio Científico com o Exterior - Movimentação de peritos brasileiros para o exterior e no exterior.

ORIGEM DO PERITO	M I S S Ã O	LOCAL E PERÍODO
CNEN	Participar da "International Conference on X-Ray Processes and Inner-Shell Ionization", na Universidade de Sterling.	STERLING-ESCÓCIA 25/08 a 29/08/80
CNEN	Participar da 11 ^a Conferência da Energia.	RFA 07/09 a 22/09/80
CNEN	Participar de auditoria conjunta de FURNAS/CNEN a Westinghouse.	NEW YORK-EUA 13/09 a 27/09/80
SP	Participar da "International Conference on Current Nuclear Power Plant Safety Issues".	ESTOCOLMO-SUÉCIA 20/09 a 24/09/80
CNEN	Participar da Reunião de Especialistas sobre "Pellet Cladding Interaction in Water Reactors", no Laboratório Nacional de Riso.	RISO/DINAMARCA 22/09 a 26/09/80
CNEN	Participar do "Seminário on Nuclear Power for Executive-Level Officials in Developing Countries".	VIENA-ÁUSTRIA 26/09 a 05/10/80
CNEN	Participar do Grupo de Trabalho sobre o Sistema de Salvaguardas da AIEA aplicado ao armazenamento internacional de plutônio.	VIENA-ÁUSTRIA 29/09 a 05/10/80
IME	Participar de treinamento na área de "Job Training on Reactors Design" na KFA.	JULICH-RFA 06/10 a 07/12/80
NUCLEBRÁS	Participar do "Sexto Safeguards Workshop Seminar".	VIENA-ÁUSTRIA 06/10 a 10/10/80
CNEN	Participar do "Sexto Safeguards Workshop Seminar".	VIENA-ÁUSTRIA 06/10 a 10/10/80
PUC	Participar do Simpósio Internacional sobre "The Impacts of Radionuclide Releases into the Marine Environment".	VIENA-ÁUSTRIA 06/10 a 10/10/80
CNEN	Participar de Reunião sobre Formação de Recursos Humanos para Programas Nucleoelétricos em Caracas; Consejo Nacional para el Desarrollo de la Industria Nuclear.	CARACAS-VENEZUELA 06/10 a 11/10/80
FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS S/A.	Participar do Simpósio sobre "The Impacts of Radionuclide Releases Into the Marine Environment". Participar da Conferência sobre "Current Nuclear Power Plants Safety Issues".	VIENA-ÁUSTRIA e ESTOCOLMO-SUÉCIA 06/10 a 10/10/80 20/10 a 24/10/80

TABELA III.6 (Cont.) - Intercâmbio Científico com o Exterior - Movimentação de peritos brasileiros para o exterior e no exterior.

ORIGEM DO PERITO	M I S S Ã O	LOCAL E PERÍODO
CNEN	Participar de reunião sobre o grupo consultivo sobre pesquisa e segurança de reatores. Participar da Conferência sobre "Current Nuclear Power Plant Safety Issues"; "Curso sobre Safety Analysis Review".	VIENA-ÁUSTRIA, FRANKFURT-RFA, ESTOCOLMO-SUÉCIA 06/10 a 26/10/80
CNEN/UNIVERSIDADE DA CALIFÓRNIA/ BERKELEY	Participar do "III Simpósio Internacional de Dosimetria em Radiofarmacos".	TENNESEE-EUA 10/10 a 25/10/80
CNEN	Participar de Curso de Catalogação para os membros do INIS. Reunião para acertos no uso da British Library, da qual o CIN é cliente.	VIENA-ÁUSTRIA, LONDRES-INGLATERRA 20/10 a 28/11/80
CENA/USP	Participar de treinamento no Uso de Técnicas Nucleares em Parasitologia, na Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Glasgow.	GLASGOW-ESCÓCIA 01/11 a 02/12/80
CNEN	Comparecer ao "Encontro Jurídico de Legislação Comparada sobre Exploración y Explotación de Minerales Radioactivos".	QUITO-EQUADOR 07/10 a 10/10/80
CNEN/IRD	Participar do II Workshop de Medicina Nuclear e discutir programa de cooperação futura.	SANTIAGO-CHILE 21/10 a 25/10/80
IPEN/SP	Participar da 3ª Reunião do "Expert Group A e B do International Plutonium Storage".	VIENA-ÁUSTRIA 25/10 a 02/11/80
IEN/CNEN	Elaboração de notas para operação do "Training Water Loop" doado pela RFA e trabalho com o computador que o equipa.	COLÔNIA-ALEMANHA 18/11 a 09/12/80
IRD/CNEN	Estágio no Bureau of Radiological Health, sobre detalhamento e discussão sobre os programas de avaliação de dose populacional devido à utilização na medicina e odontologia.	MARYLAND-EUA 21/11 a 19/12/80
IPEN/SP	Proferir Conferência sobre Radionuclídeos e Radiofarmacos de Ciclotron.	BUENOS AIRES-ARGENTINA 24/11 a 27/11/80
NUCLEBRÁS	Participar como conferencista no Curso sobre "Quality Assurance".	KARLSRUHE-RFA 03/12 a 10/12/80

TABELA III.6 (Cont.) - Intercâmbio Científico com o Exterior - Movimentação de peritos brasileiros para o exterior e no exterior.

ORIGEM DO PERITO	M I S S Ã O	LOCAL E PERÍODO
CNEN	Participar do Grupo de Trabalho, a se realizar na AIEA, sobre Salvaguarda no "Internacional Plutonium Storage".	VIENA-ÁUSTRIA 08/12 a 14/12/80
CNEN	Participar do Seminário Conjunto AIEA/ISO sobre Normalização.	VIENA-ÁUSTRIA 15/12 a 21/12/80
CNEN	Participar de Reunião para tratar da programação de treinamento em serviço, dentro dos acordos CNEN/KFK e CNEN/KFA	RFA 17/12 a 25/12/80

TABELA III.7 - Intercâmbio Científico com o Exterior - Vinda de peritos estrangeiros.

ORIGEM DO PERITO	M I S S Ã O	LOCAL E PERÍODO
ÁUSTRIA	Participar de reunião com dirigentes da CNEN.	CNEN/RJ 12/01 a 23/01/80
RFA	Ministrar Curso "Nuclear Chemistry".	UFPe/Pe 29/01 a 03/03/80
RFA	Prestar colaboração à DEXI, na área de licenciamento de reatores. (2 técnicos)	CNEN/RJ 01/03 a 31/03/80
SUIÇA	Continuação da Assessoria à CNEN na avaliação do relatório final do Projeto Sísmico do Edifício do Reator de Angra II.	CNEN/RJ 02/03 a 07/03/80
RFA	Participar do Safety of Reprocessing Plants / Analytical Chemistry and Sampling Techniques. Assessorar no projeto e instalação de laboratório. (2 técnicos)	IPEN/SP 03/03 a 29/03/80
RFA	Ministrar o Curso "Dynamic Behaviour Light Water Reactors".	UFPe/Pe 23/03 a 29/03/80
RFA	Participar de trabalhos de assessoria ao DR para questões de licenciamento da Unidade de Angra II, participar de trabalhos de consultoria e ministrar o Curso "Reactor Design and Technology".	CNEN/RJ 14/02 a 08/03/80 24/03 a 03/04/80
RFA	Participar de trabalhos de coordenação de acordo CNEN/KFA.	CNEN/RJ 26/03 a 26/04/80
SUIÇA	Participar de Assessoria no Cálculo Sísmico de Angra II.	CNEN/RJ 08/04 a 22/04/80
RFA	Tratar de assuntos relacionados com o Ciclo do Combustível.	IPEN/SP 21/04 a 23/04/80
SUIÇA	Complementação da Assessoria no Cálculo Sísmico de Angra II.	CNEN/RJ 23/04 a 30/04/80 01/05 a 02/05/80
RFA	Colaborar nos trabalhos em Safety for Reprocessing Plants Analytical Chemistry and Sampling Techniques.	CNEN/RJ 11/05 a 24/05/80
RFA	Colaborar no CENA com o Programa de Melhoramento de Proteínas de Feijão.	CENA/SP 01/06 a 01/08/80
CANADÁ	Colaborar com a UFPe sobre programa de desenvolvimento projeto de cooperação técnica.	DEN/UFPe/Pe 02/06 a 30/07/80

TABELA III.7 (Cont.) - Intercâmbio Científico com o Exterior - Vin
da de peritos estrangeiros.

ORIGEM DO PERITO	M I S S Ã O	LOCAL E PERÍODO
EUA	Participar de seminário e discussão sobre "Rest and Exercise Ventriculography by Gated and First Pass Techniques Phase Analysis". Assessorar a DEXI.	CNEN/RJ e INSTITUTO DO CORAÇÃO/SP 03/06 a 05/06/80 30/06 a 05/07/80
ÁUSTRIA	Participar de Seminário do Curso de Direito Nuclear.	CNEN/RJ 09/06 a 14/06/80
ARGENTINA	Participar de Seminário do Curso de Direito Nuclear.	CNEN/RJ 09/06 a 14/06/80
ESPAÑA	Participar de Seminário do Curso de Direito Nuclear.	CNEN/RJ 09/06 a 14/06/80
RFA	Participar do Simpósio Teuto-Brasileiro. Assessorar o DR na definição e implantação de um programa de pesquisa de segurança.	CNEN/RJ 16/06 a 21/06/80 22/06 a 04/07/80
INGLATERRA	Colaborar nos trabalhos de pesquisa sobre produção de radioisótopos para uso de medicina.	CNEN/RJ 02/07 a 04/09/80
SUIÇA	Participar de Assessoria na CNEN na avaliação do relatório final do Projeto Sísmico do Edifício do Reator de Angra II.	CNEN/RJ 20/07 a 02/08/80
RFA	Ministrar o Curso "Space Dependent Reactor Core Simulation in View of Accident Analysis".	CNEN/RJ 21/07 a 26/07/80
IRAQUE	Colaboração Técnica e Intercâmbio Técnico-Científico. (4 técnicos)	CNEN/RJ 29/07 a 07/08/80
RFA	Participar de trabalhos relacionados com operação de Ciclotron.	CNEN/RJ 04/08 a 05/09/80
ÁUSTRIA	Visita Científica dentro do Projeto BRA/78/008	CENA/SP
RFA	Trabalhos conjuntos em segurança e técnicas químicas em usinas de reprocessamento.	CNEN/RJ 22/08 a 12/09/80
RFA	Trabalhos conjuntos em segurança e técnicas químicas em usinas de reprocessamento.	CNEN/RJ 22/08 a 12/09/80
RFA	Ministrar curso "Experimental Work on Two Phase Flow" e Visitas Técnico-Científicas à COPPE, UFRS e UFPe. (2 técnicos)	IPEN/COPPE/ UFRS/UFPe 08/09 a 04/10/80

TABELA III.7 (Cont.) - Intercâmbio Científico com o Exterior - Vin
da de peritos estrangeiros.

ORIGEM DO PERITO	M I S S Ã O	LOCAL E PERÍODO
PERU	Visita Científica dentro do Programa de Assistência Técnica.	CENA/SP 08/09 a 12/09/80
RFA	Participar de Trabalho Conjunto sobre Operação de Ciclotron.	IPEN/SP 01/09 a 26/09/80
FRANÇA	Executar trabalhos sobre Confiabilidade de Dados Nucleares obtidos por diferentes processos.	CNEN/RJ 16/09 a 18/09/80
RFA	Participar do "Workshop on Radiation and Environmental Protection" e trabalhos conjuntos em Monitoração Ambiental para PWR. (5 técnicos)	IEN/IRD/CNEN/RJ 13/10 a 01/11/80
RFA	Ministrar o Curso "Machinery Design".	CNEN/RJ 13/10 a 08/11/80
EUA	Participar do Workshop sobre Uso Gerais de Câmara de Cintilação em Particular e Cardiologia no Centro Médico Naval Marcílio Dias.	PRONUCLEAR/RJ 17/10 a 20/10/80
FRANÇA	Discutir sobre matéria relativa ao Direito Nuclear.	CNEN/RJ 18/10 a 20/10/80
RFA	Visitas Técnicas ao IPEN/IEN/CNEN. (4 técnicos)	IPEN/IEN/CNEN/RJ 20/10 a 12/11/80
RFA	Ministrar o Curso "Medical Surveillance and Control for Radiation Exposure Including Procedures in Radiation Accidents".	PRONUCLEAR/CNEN 27/10 a 31/10/80
RFA	Ministrar o Curso "Machinery Design".	CNEN/RJ 09/11 a 10/12/80
RFA	Discutir sobre a cooperação PRONUCLEAR RFA para o ano de 1981.	PRONUCLEAR/CNEN 17/11 a 10/12/80
ÁUSTRIA	Ministrar Curso em "Nuclear Fuel Cycle".	PRONUCLEAR/RJ 24/11 a 13/12/80
ITÁLIA	Colaborar com o IRD, por um período de 3 meses, a partir de dezembro do corrente ano.	IRD/CNEN 01/12/80 a 28/02/81
CHILE	Visita para colaborar com informações sobre formação de Recursos Humanos.	CNEN/RJ 02/12 a 05/12/80

TABELA III.8 - Movimento orçamentário.

a. CNEN - FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS PARA O SETOR NUCLEAR

Durante o ano, a verba orçamentária de Cr\$75.823.000,00 prevista para atender às suas atividades normais, foi distribuída da seguinte maneira:

TAREFAS	ELEMENTO DE DESPESA	EM CR\$ 1.000,00	
		PREVISTA	APLICADA
ENSINO NO PAÍS	3132	200	73
	3254	18.387	16.202
ENSINO NO EXTERIOR	3132	10.400	10.397
	3254	22.100	21.111
AUXÍLIO A CURSOS	3132	-	-
INTERCÂMBIO NO PAÍS	3132	3.000	2.369
REALIZAÇÕES TÉCNICO CIENTÍFICAS E EDUCACIONAIS	3132	3.760	1.225
INTERCÂMBIO COM O EXTERIOR	3132	8.000	7.689
MEDIDAS COMPLEMENTARES DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	3132	1.000	946
FUNCIONAMENTO DA BIBLIOTECA DO DEP	3120	280	72
	3132	450	165
	4120	6.000	5.075
FUNCIONAMENTO DA BIBLIOTECA DO IEN	3120	36	10
	3132	110	110
	4120	710	709
FUNCIONAMENTO DA BIBLIOTECA DO IRD	4120	760	759
FUNCIONAMENTO DA BIBLIOTECA DO CENA	3120	400	400
	4120	230	230
T O T A I S		75.823	68.142

TABELA III.8 (Cont.) - Movimento Orçamentário.

b. PRONUCLEAR/CNEN

Durante o ano, a verba (Cr\$170.800.000,00) prevista pelo PRONUCLEAR para ser aplicada pela CNEN, foi distribuída da seguinte maneira:

A T I V I D A D E S	ELEMENTO DE DESPESA	EM CR\$ 1.000,00	
		PREVISTA	APLICADA
CURSO DE INTRODUÇÃO	3132	6.400	5.200
	3254	7.900	1.839
CURSO DE MESTRADO E DOUTORADO NO PAÍS	3132	29.200	32.600
	3254	17.300	21.816
CURSOS DE NÍVEL MÉDIO	3132	4.500	-
	3254	4.000	3.051
DOUTORAMENTO NO EXTERIOR	3132	6.200	6.103
	3254	7.000	8.868
ESTÁGIO NO EXTERIOR	3132	16.000	12.482
	3254	6.500	2.072
CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO	3132	7.500	11.740
	3254	23.100	11.617
INTERCÂMBIO CIENTÍFICO	3132	3.000	5.971
CURSOS EM COLABORAÇÃO COM A RFA	3132	3.000	1.313
PROFISSIONALIZAÇÃO	3132	6.000	-
NIVELAMENTO	3254	7.200	13.153
FORMAÇÃO DE GRUPOS ESPECIAIS	3132	12.000	16.375
APOIO TÉCNICO E ADMINISTRATIVO	3120	1.000	676
	4120	3.000	2.930
T O T A I S		170.800	157.806

TABELA III.8 (Cont.) - Movimento orçamentário.

c. PRONUCLEAR/CNPq/CAPEs

Durante o ano, a verba (Cr\$135.200.000,00) prevista pelo PRONUCLEAR para ser aplicada pelo CNPq e pela CAPEs, foi repassada da seguinte maneira:

Cr\$ 1.000,00

ENTIDADE	1ª PARCELA	2ª PARCELA	3ª PARCELA	TOTAL
CNPq	10.000	44.000	54.000	108.000
CAPEs	13.000	14.200	-	27.200

RESUMO

V E R B A	EM CR\$ 1.000,00	
	PREVISTA	APLICADA
PRONUCLEAR/CNEN	170.800	157.806
PRONUCLEAR/CNPq	108.000	108.000
PRONUCLEAR/CAPEs	27.200	27.200
T O T A I S	306.000	293.006

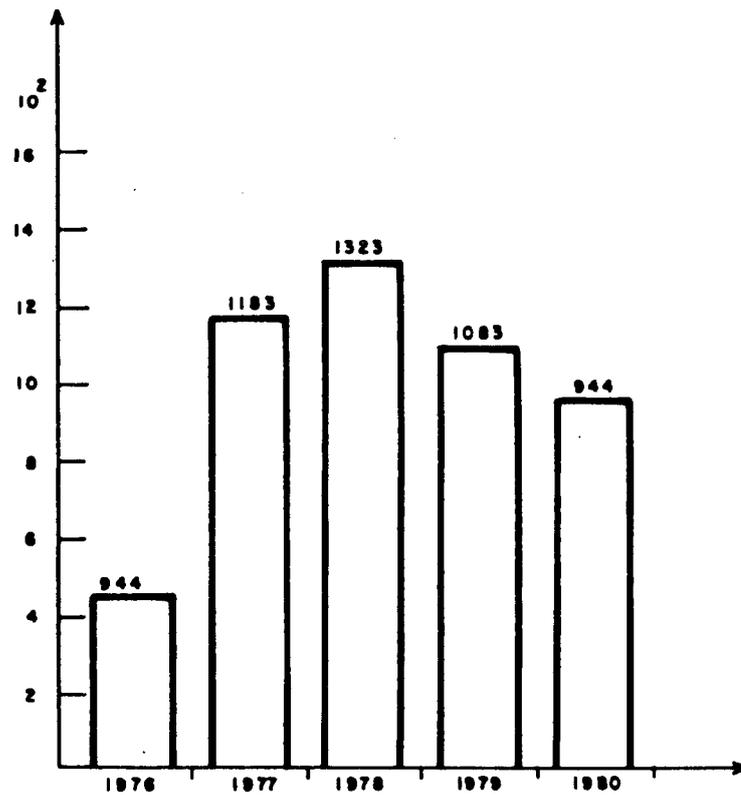


FIG. III-1 - Concessão de bolsas a brasileiros no País.

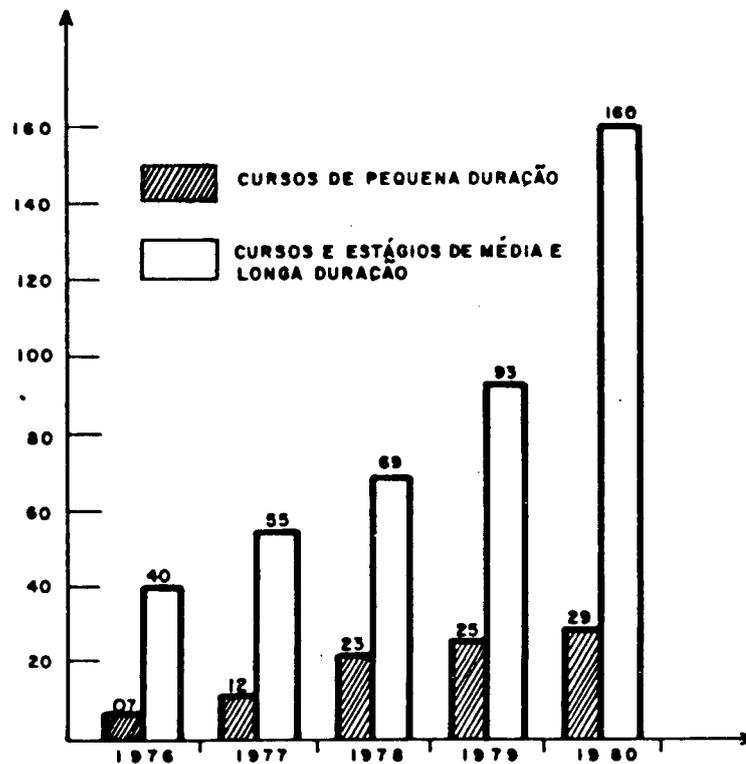


FIG. III-2 - Concessão de bolsas no exterior para brasileiros.

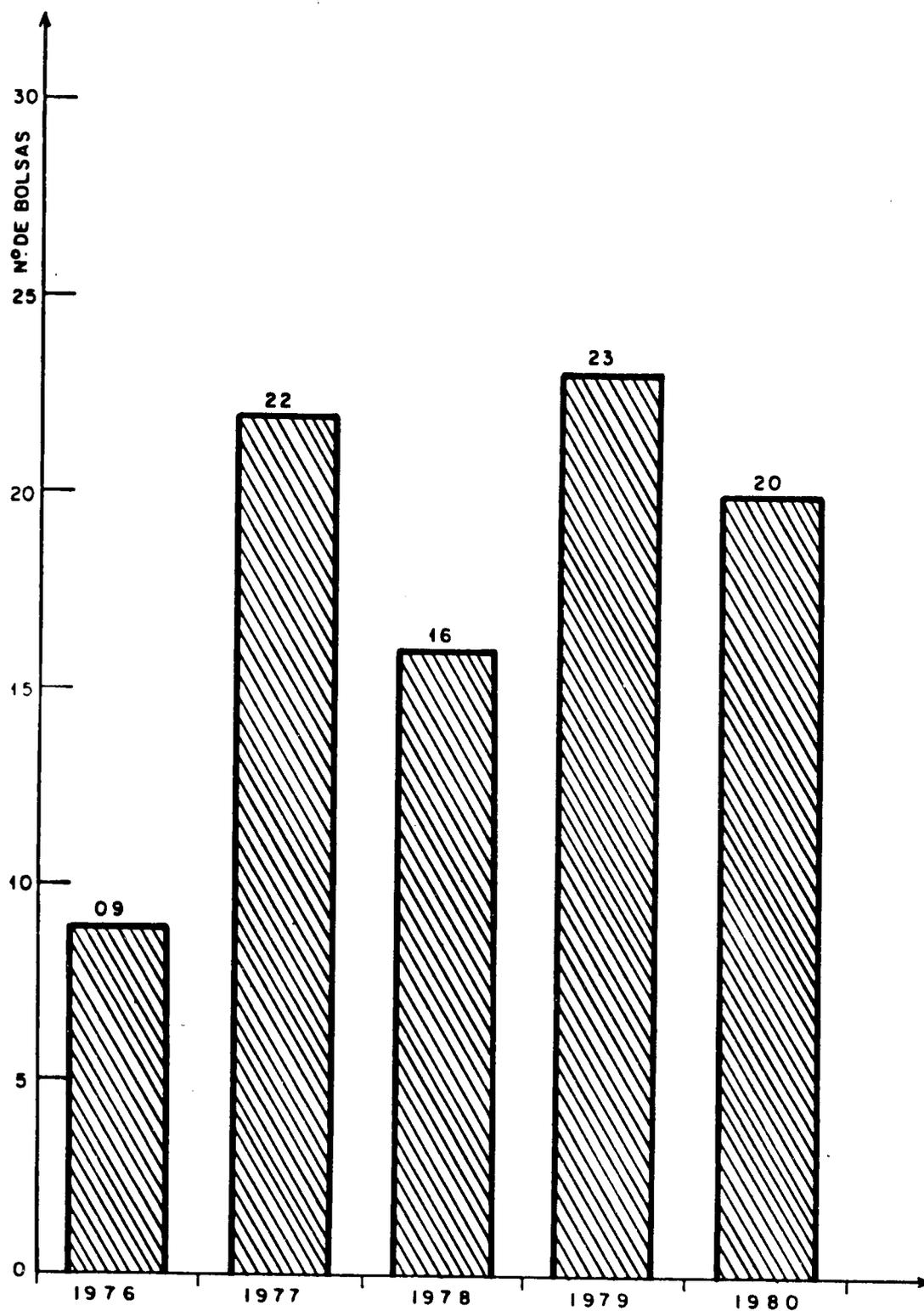


FIG. III.3 - Concessão de bolsas a estrangeiros no País.

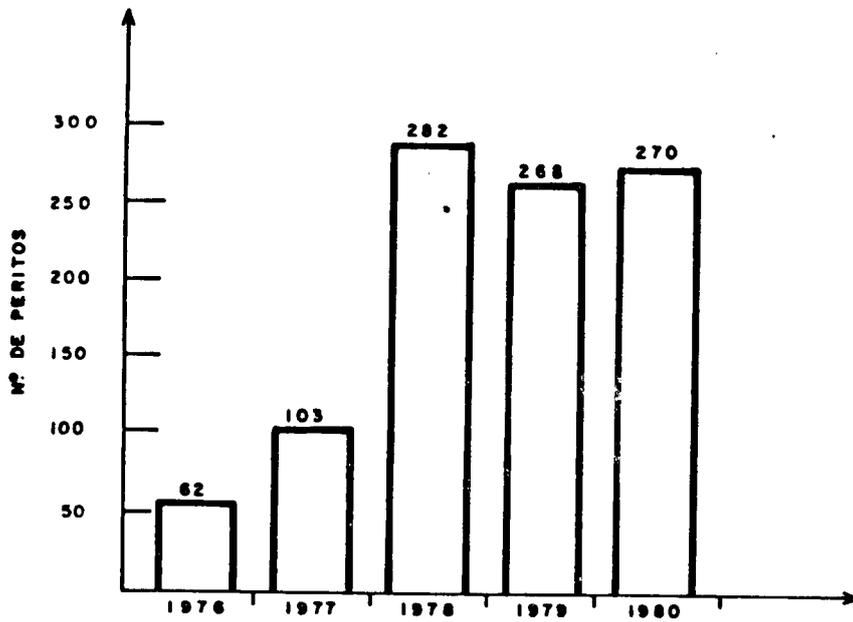


FIG. III.4 - Movimento de peritos no Brasil.

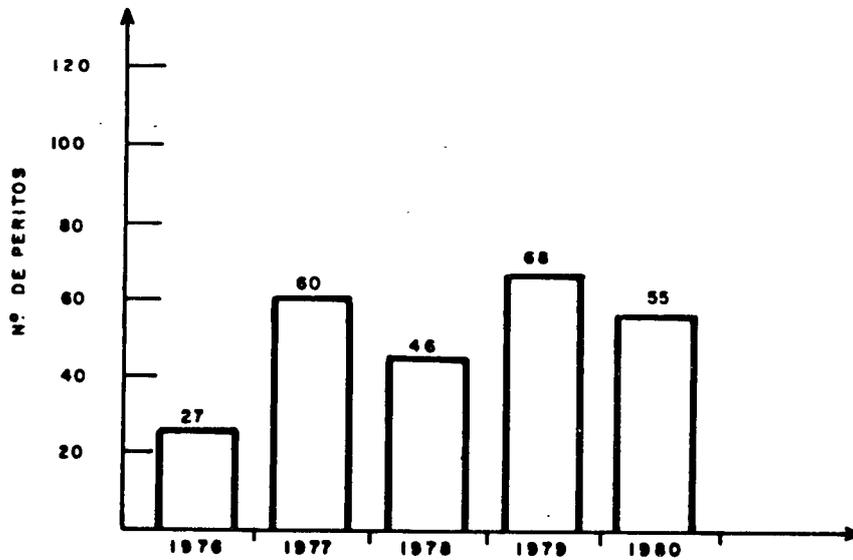


FIG. III.5 - Vinda de peritos estrangeiros ao Brasil.

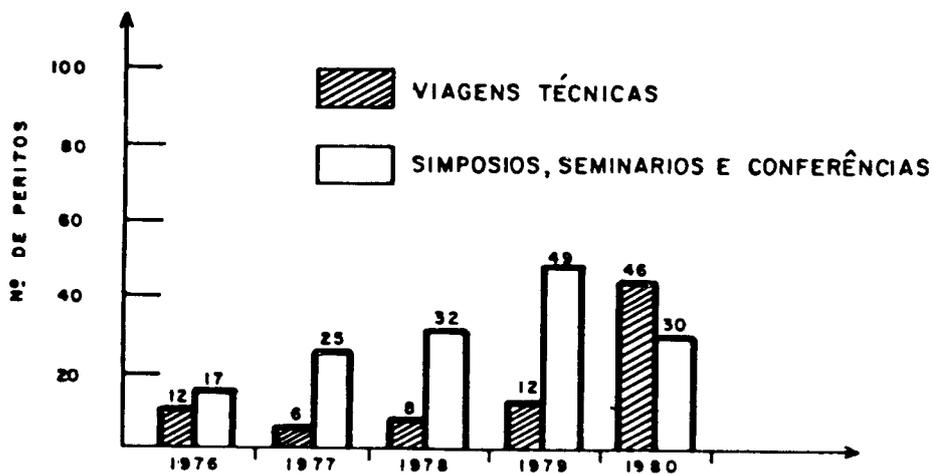


FIG. III.6 - Movimentação de peritos brasileiros no exterior e para o exterior.

IV - PESQUISA

1. INTRODUÇÃO

As atividades de pesquisa da CNEN têm sido definidas considerando não só o estabelecimento de uma infra-estrutura técnico-científica capaz de assimilar a tecnologia nuclear, mas também a criação de alternativas visando à preparação das condições adequadas ao desenvolvimento de uma tecnologia nacional.

Para tal, a CNEN tem promovido e incentivado, através de centros de pesquisa e universidades, a realização de pesquisas que levem à utilização da energia nuclear para fins pacíficos e em benefício do desenvolvimento sócio-econômico do país. Essas pesquisas são realizadas nas mais diversas áreas de aplicação da energia nuclear e das radiações, abrangendo desde o desenvolvimento de técnicas de utilização de radioisótopos em medicina, biologia e agricultura, ao desenvolvimento de métodos de obtenção de materiais e pesquisas básicas em Física Nuclear. Com a volta à administração da CNEN, do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) e do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), em outubro de 1979, os programas de pesquisa estão sendo intensificados dentro dos campos considerados prioritários pela CNEN.

2. TRABALHOS REALIZADOS E EM ANDAMENTO

2.1 - Pesquisas

As atividades na área de pesquisa são distribuídas pelos seguintes programas:

- Aplicação de Radioisótopos;
- Pesquisas Fundamentais e Aplicadas em Energia Nuclear;
- Desenvolvimento da Tecnologia de Reatores;
- Desenvolvimento da Tecnologia de Combustíveis Nucleares.

a) Programa Aplicação de Radioisótopos

Tem como objetivo específico promover e incentivar o desenvolvimento de técnicas para a produção e utilização de isótopos estáveis e radioativos, bem como a utilização de fontes de radiação como meio auxiliar da pesquisa científica e tecnológica e na solução de problemas sociais e econômicos do País.

Esse objetivo deverá ser atingido através de:

- formação de equipes de pesquisadores capazes de desenvolver técnicas de produção e de utilização de radioisótopos;
- seleção, transferência e adaptação às condições nacionais de técnicas e processos desenvolvidos em outros países;
- promoção de atividades criativas no campo em questão;
- fortalecimento da infra-estrutura de apoio à pesquisa de produção e utilização de radioisótopos;
- utilização de cooperação externa para a criação e/ou fortalecimento da capacidade nacional do setor, a fim de evitar a dependência permanente do exterior;
- atuação nos foros e organismos internacionais visando, através de ação coordenada com outros países em desenvolvimento, obter maior participação dos países desenvolvidos nos esquemas internacionais de cooperação no setor;
- promoção e incentivo à produção de equipamentos nacionais.

A distribuição em 1980 dos recursos do Programa Aplicação de Radioisótopos por área e por instituição é apresentada na figura IV.1.

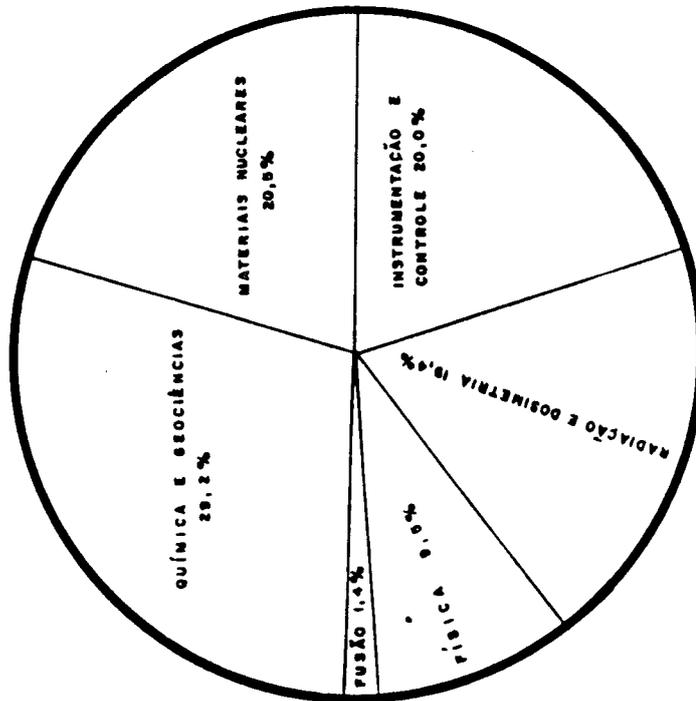
b) Programa Pesquisas Fundamentais e Aplicadas em Energia Nuclear

Tem como objetivo específico promover e incentivar o desenvolvimento de conhecimentos básicos sobre técnicas avançadas no campo da energia nuclear e formação de equipes de especialistas capazes de dar suporte às pesquisas tecnológicas.

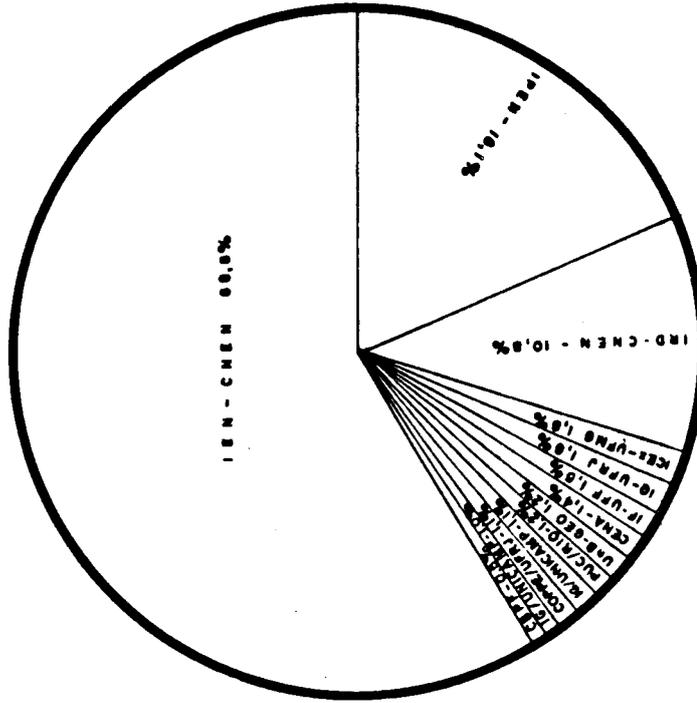
Esse objetivo deverá ser alcançado através de:

- acompanhamento, no campo da energia nuclear, da evolução técnico-científica de países avançados;

PESQUISAS FUNDAMENTAIS E APLICADAS



Cr\$ 28.354.000,00



Cr\$ 28.354.000,00

FIG. IV.2 - Distribuição de recursos por instituição e por área.

- adaptação às condições nacionais de técnicas e resultados de pesquisas realizadas no exterior;
- promoção das atividades criativas no campo das pesquisas fundamentais e aplicada;
- fortalecimento da infra-estrutura de apoio à pesquisa;
- utilização de cooperação externa para a criação e/ou fortalecimento da capacidade nacional do setor, a fim de evitar dependência permanente do exterior;
- atuação nos foros e organismos internacionais visando, através de ação coordenada com outros países em desenvolvimento, obter maior participação dos países desenvolvidos nos esquemas internacionais de cooperação no setor;
- integração do Ensino-Pesquisa-Programa Nuclear Brasileiro, através da escolha de temas de teses que estejam voltadas para o Programa Nuclear Brasileiro.

A figura IV.2 mostra a distribuição dos recursos do Programa por área e por instituição.

c) Programa Desenvolvimento da Tecnologia de Reatores

Seu principal objetivo é desenvolver competência nacional no setor de reatores nucleares, especialmente na tecnologia de reatores de água leve, de alta temperatura e rápidos super-regeneradores, visando à capacitação na transferência e criação de tecnologia para reduzir a dependência externa no setor.

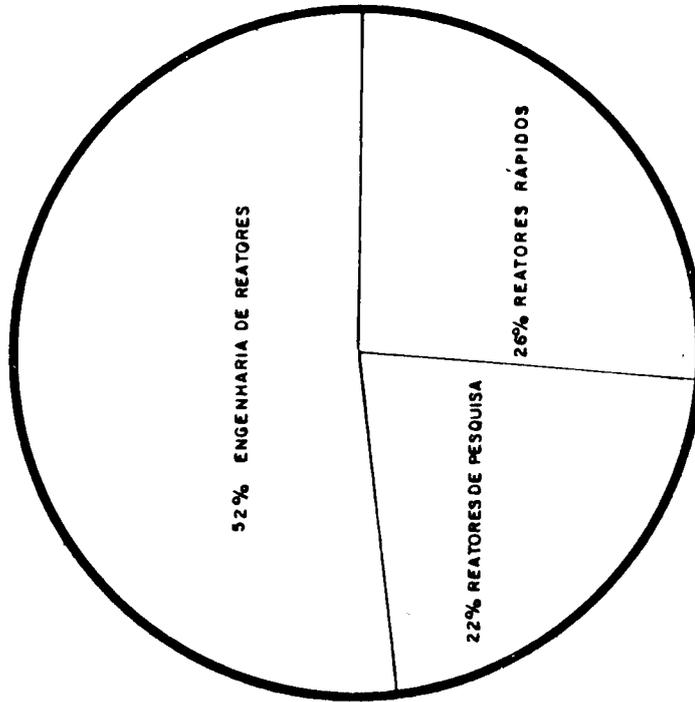
Em 1980, as pesquisas a cargo da CNEN na área de reatores nucleares foram dirigidas principalmente para os aspectos de licenciamento e de segurança. Com o retorno do IEN à CNEN, foram retomados os estudos de reatores rápidos, com a finalidade de formar uma equipe capaz de ser lançada no futuro em um programa mais amplo de reatores rápidos.

A figura IV.3 mostra os recursos do Programa e sua aplicação por área e por Instituição.

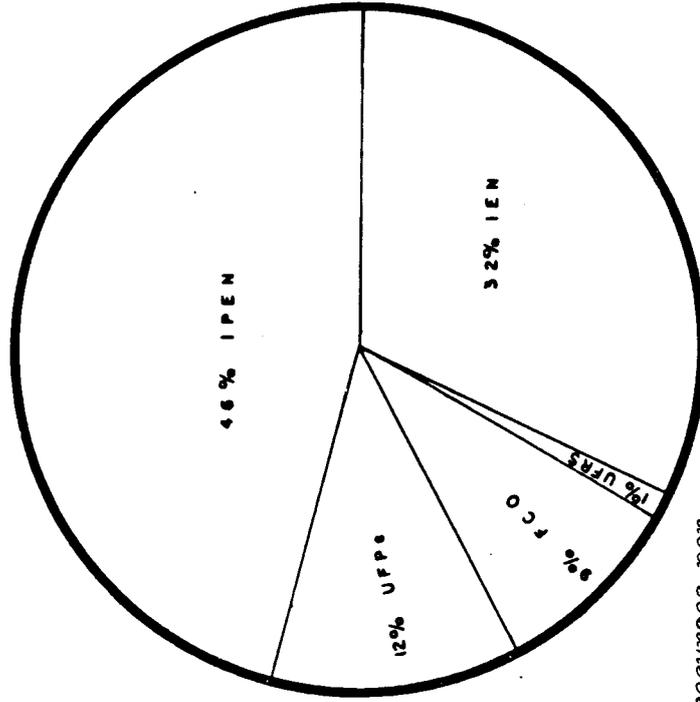
d) Programa Desenvolvimento da Tecnologia de Combustíveis Nucleares

Visa a assegurar ao País sua auto-suficiência do Combustível Nuclear, para atender ao Programa Nuclear Brasileiro e a conseguir o domínio com

DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA DE REATORES



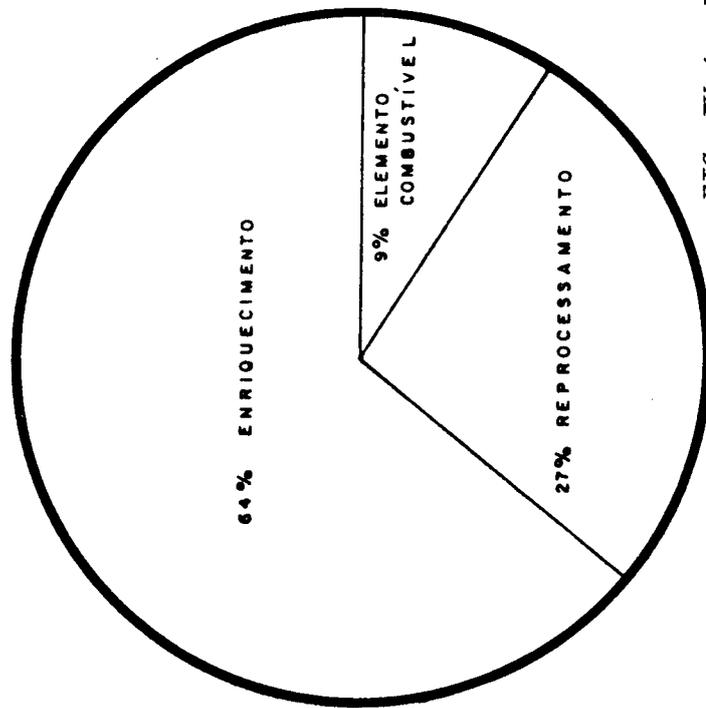
Cr\$ 27.651.000,00



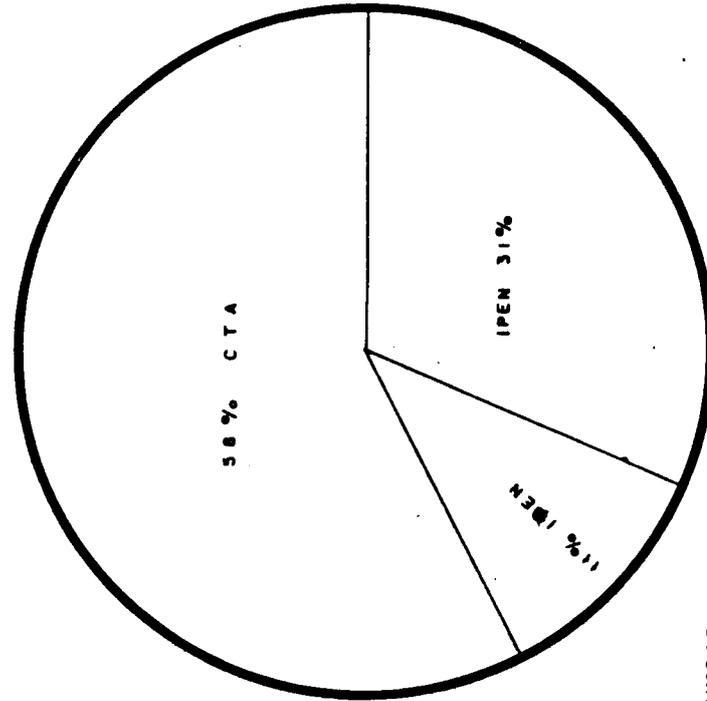
Cr\$ 27.651.000,00

FIG. IV.3 - Distribuição de recursos por instituição e por área.

DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA DE COMBUSTÍVEIS NUCLEARES



Cr\$ 51.012.000,00



Cr\$ 51.012.000,00

FIG. IV.4 - Distribuição de recursos por instituição e por área.

pleto do ciclo de combustível nuclear, com o desenvolvimento de tecnologia nacional própria.

Durante o ano de 1980, foi dada atenção, dentro desta área, às atividades relativas ao reprocessamento de combustíveis nucleares, através de usina piloto em montagem no IPEN (São Paulo) e de instalações para manipulação de plutônio no IEN (Rio), através de projetos de enriquecimento isotópico de urânio, estando a CNEN empenhada na pesquisa de método que utiliza o máximo de tecnologia autônoma.

A figura IV.4 mostra os recursos do Programa e sua aplicação por área e por instituição.

e) Outros Programas

Além das pesquisas desenvolvidas nesses Programas são desenvolvidos trabalhos específicos dentro do Programa Segurança Nuclear visando à obtenção de informações para a CNEN melhor exercer nas condições de órgão normalizador, regularizador e fiscalizador da área nuclear, e pesquisas no Programa Informações Nucleares, onde são realizados trabalhos e teses na área de informática, com a finalidade de aperfeiçoamento dos sistemas de informações nucleares.

A tabela IV.1 apresenta a relação das pesquisas subvencionadas em 1980, indicando os assuntos e as instituições envolvidas.

2.2 - Assistência Técnica

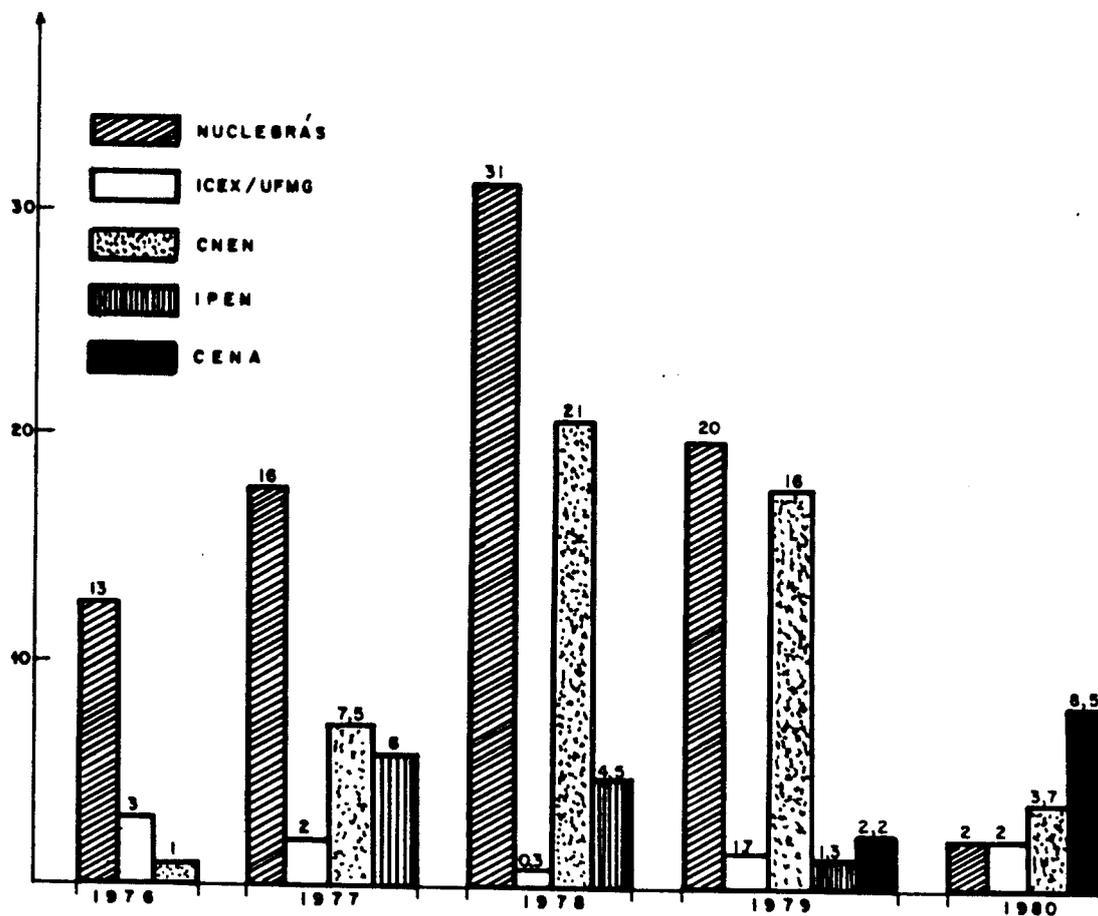
No âmbito de suas atribuições relativas à promoção e coordenação de assistência técnica nacional e internacional, a CNEN vem obtendo assistência técnica para projetos de várias instituições da área nuclear, através da AIEA e do PNUD, bem como de Acordos Bilaterais de Cooperação Técnica na área considerada, estabelecidos pelo Brasil com vários países.

As tabelas IV.2 e IV.3 apresentam a Assistência Técnica em pesquisas através do Programa Regular de Assistência Técnica da AIEA (PRAT/AIEA).

As tabelas IV.4 e IV.5 dão indicações dos contratos de pesquisas da AIEA com instituições e pesquisadores nacionais.

A figura IV.5 apresenta a distribuição dos contratos de pesquisas celebrados e em andamento desde 1976, com indicação dos recursos financeiros e do número de peritos e das instituições participantes.

AIEA - NÚMERO DE PERITOS-MÊS



CONTRATOS DE PESQUISAS DA AIEA

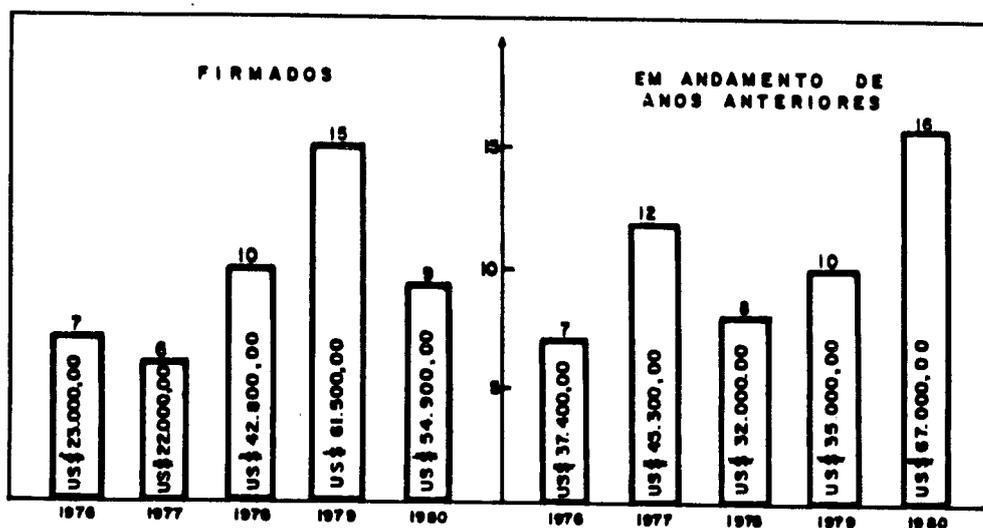


FIG. IV.5 - Distribuição dos contratos de pesquisas celebrados e em andamento desde 1976.

A tabela IV.6 resume a Assistência Técnica em pesquisa através do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

A tabela IV.7 dá uma idéia da Assistência Técnica em Pesquisas através do Programa de Cooperação Técnica Bilateral, indicando os projetos em andamento em 1980 e finalmente a tabela IV.8 resume os processos sobre patentes relacionadas por campo de atividade.

TABELA IV.1 - Pesquisas subvencionadas pela
CENEN em 1980.

Programa : APLICAÇÃO DE RADIOISÓTOPOS

Subprograma: AGRICULTURA POR TÉCNICAS NUCLEARES

PROJETO	PESQUISA	INSTITUIÇÃO
Feijão	- Melhoramento genético do feijão	CENA
	- Absorção foliar do P pelo feijoeiro em condições controladas e de campo	CENA
	- Proteínas em feijão	CENA
	- Metabolismo de células em culturas de feijão	CENA
	- Química de proteína em leguminosas	CENA
	- Ciclo do nitrogênio em cultura de feijão	CENA
	- Transporte e transformação de nitrogênio no solo	CENA
	- Efeito do enxofre e micronutrientes na produção, composição e qualidade proteica do feijoeiro	CENA
	- Eficiência de adubos nitrogenados e fosfatados na cultura do feijão	CENA
	- Efeito do N no solo na fixação simbiótica de leguminosas	CENA
	- Fixação simbiótica de N no feijoeiro	CENA
	- Estudos fisiológicos da relação Rhizobium-Feijoeiro	CENA
	- Radioentomologia em pragas de phaseolus e vigna	CENA
	- Purificação, propriedades e biosíntese do RNA tritizado vírus do mosaico dourado do feijoeiro	CENA
	- Mecanismo de transmissão do vírus do mosaico dourado do feijoeiro em células irradiadas	CENA
- Determinação de elementos em feijão por análise por ativação neutrônica e química	CENA	
- Enriquecimento isotópico de ^{15}N	CENA	
Ciências Animais	- Estudos de teores de minerais nos fluidos e tecidos dos animais	CENA
	- Determinação da dose de radiação gama para atenuar larvas de D. Viviparus	CENA

-continua-

TABELA IV.1 (Cont.) - Pesquisas subvencionadas pela CNEN em 1980.

Programa : APLICAÇÃO DE RADIOISÓTOPOS

Subprograma: AGRICULTURA POR TÉCNICAS NUCLEARES

PROJETO	PESQUISA	INSTITUIÇÃO
Ciências Animais	- Diagnose das deficiências de minerais nos animais domésticos	CENA
	- Incidência das parasitoses e manutenção de parasitos em laboratório	CENA
	- Disponibilidade biológica de minerais em alimentos para animais	CENA
	- Aplicação de vacinas irradiadas contra parasitos dos animais domésticos	CENA
Aplicação de Técnicas Nucleares na Cultura da Cana-de-Açúcar	- Obtenção de mutantes de cana-de-açúcar através de radiação gama	CENA
	- Relação solo x cana-de-açúcar	CENA
	- Cultura de tecido de cana-de-açúcar	CENA
	- Fixação de N	CENA
	- Dinâmica do N e do K em cultura de cana-de-açúcar	CENA
	- Fixação biológica de N em cana-de-açúcar	CENA
Aplicação de Técnicas Nucleares em Diversas Culturas de Interesse Econômico e Agrônomico	- Obtenção de mutantes de pimenta do reino resistentes à <i>Meloidogyne</i> e <i>Fusarium</i> através de radiação gama	CENA
	- Contribuição ao melhoramento genético do arroz por meio de técnicas nucleares	CENA
	- Efeitos da radiação gama na obtenção de linhagens e híbridos de milho	CENA
	- Obtenção de mutantes em trigo por irradiação gama	CENA
	- Melhoramento proteico do arroz <i>otyza sativa</i>	CENA
	- Estudo da eficiência dos fertilizantes na cultura do arroz nas condições de várzea do Marajó por meio de técnicas nucleares	CENA
	- Técnicas nucleares em madeira	CENA
	- Radioentomologia em moscas das frutas <i>Ceratitidis Capitata</i>	CENA
	- Tritiado do vírus Y da batatinha e do vírus "Vira Cabeça" (VVC) do tomateiro	CENA

-continua-

TABELA IV.1 (Cont.) - Pesquisas subvencionadas
pela CNEN em 1980.

Programa : APLICAÇÃO DE RADIOISÓTOPOS

Subprograma: AGRICULTURA POR TÉCNICAS NUCLEARES

PROJETO	PESQUISA	INSTITUIÇÃO
Aplicação de Técnicas Nucleares em Diversas Culturas de Interesse Econômico e Agrônomico	- Microscopia eletrônica e radioautografia do tecido do cafeeiro atacado pela ferrugem	CENA
	- Microscopia eletrônica e radioautografia em tecido de B. Mori	CENA
	- Isolamento e ciclo vital de fagos de bactérias fitopatogênicas através de radioautografia	CENA
Matéria Orgânica do Solo e Sistema Radicular, Através de Técnicas Nucleares	- Efeitos da decomposição dos materiais orgânicos marcados com ^{15}N , ^{35}S , ^{33}P , ^{14}C , ^{54}Mn , ^{59}Fe , ^{65}Zn e características das frações de matéria orgânica do solo - Estudo do sistema radicular de algumas culturas	CENA
Fertilidade de Solos	- Técnicas nucleares no estudo da dinâmica da água em solos	DEN/UFPE
	- Ciclo do P em solos tropicais	DEN/UFPE
	- Transformações de potássio em solos tropicais	DEN/UFPE
	- Dinâmica do carbono, nitrogênio e bases trocáveis	DEN/UFPE
Preservação de Alimentos	- Programa Internacional de Irradiação de Alimentos	DEP
	- Efeitos das radiações ionizantes sobre as principais pragas e grãos armazenados	DEN/UFPE
Subprograma: INDÚSTRIA		
Hidrologia e Sedimentologia	- Coleta e distribuição de águas	DEP
	- Aplicação de técnicas nucleares a problemas hidrogeológicos do NE	DEN/UFPE
	- Ecologia isotópica da Amazônia	CENA
	- Aplicação de traçadores no estudo da dispersão e da reaeração	COPPE
Ensaio Não Destrutivos	- Implementação do laboratório de ensaios não destrutivos	IEN
	- Implantação e desenvolvimento da neutronografia	IPEN

-continua-

TABELA IV.1 (Cont.) - Pesquisas subvencionadas pela CNEN em 1980.

Programa : APLICAÇÃO DE RADIOISÓTOPOS

Subprograma: INDÚSTRIA

PROJETO	PESQUISA	INSTITUIÇÃO
Determinação de Poluentes Não-Radioativos	- Determinação de flúor em solo, água, fauna e flora	IB/UERJ
	- Determinação de cloro na água do mar	IB/UERJ
Subprograma: MEDICINA E BIOLOGIA		
Radiobiologia	- Alterações limitadas da biologia aquática devidas a mudança continuadas de temperatura (modelo simulado)	IBM/UFRJ
	- Estudos do metabolismo vegetal e animal de radionuclídeos liberados no meio ambiente pela indústria de extração mineral	IBM/UFRJ
	- Estudo da dinâmica de poluentes radioativos potenciais nas cadeias alimentares da biota marinha	IBM/UFRJ
	- Fatores que modificam a radiosensibilidade	IB/UFRJ
	- Produção primária do Fitoplankton utilizando ^{14}C	INPA
	- Estudo dos indicadores biológicos de exposição às radiações; estudos citogenéticos de aberrações cromossômiais	IEHASC/RJ
	- Estudo dos indicadores biológicos de exposição às radiações; ensaio da hemoglobina plasmática	IEHASC/RJ
	- Cintilografia e ecografia na pesquisa de metástases hepáticas	FM/HU/UFRJ
	- Estudo sobre a dinâmica plaquetária com radiotraçador	FM/HU/UFRJ
	- Ensaio da eritropoietina em condições de insuficiência	IEHASC/RJ
Subprograma: PRODUÇÃO		
Técnicas de Produção de Radioisótopos por Fontes Radioativas	- Produção de radioisótopos com ciclotron	IEN

-continua-

TABELA IV.1 (Cont.) - Pesquisas subvencionadas pela CNEN em 1980.

Programa : PESQUISAS FUNDAMENTAIS E APLICADAS EM ENERGIA NUCLEAR
 Subprograma: FÍSICA

PROJETO	PESQUISA	INSTITUIÇÃO
Física de Nêutrons	- Estudos estruturais por difração de nêutrons	IPEN
Espectroscopia Nuclear	- Estudo da espectroscopia nuclear e interações hiperfinas eletromagnéticas pela técnica da correlação angular gama-gama	IPEN
Técnica e Medidas Nucleares	- Obtenção de dados nucleares com ciclotron	IEN
Fissão	- Reações nucleares	CBPF
Subprograma: RADIAÇÕES E DOSIMETRIA		
Efeitos das Radiações nos Materiais	- Interação da radiação com a matéria	ICEX/UFMG
Dosimetria	- Desenvolvimento de laboratório de dosimetria	IPEN
	- Desenvolvimento de novas técnicas para a calibração	IRD
	- Desenvolvimento de técnicas de medidas e controle de qualidade	IRD
Efeitos Especiais Usados em Dosimetria	- Dosímetros termoluminescentes	IPEN
	- Corrente de despolarização em cristais e sua aplicação em dosimetria	IPEN
	- Estudo das propriedades de uma câmara de extrapolação para calibração e dosimetria beta	IPEN
	- Desenvolvimento de técnicas em dosimetria do estado sólido	IRD
	- Calibração e dosimetria de nêutrons	IRD
	- Propriedades ópticas e elétricas de materiais dosimétricos	IPEN
Subprograma: MATERIAIS NUCLEARES		
Materiais para Revestimento, Estrutura e Blindagens	- Comportamento mecânico de aços para reatores nucleares	IEN
	- Purificação de concentrado de Zr e preparação de ZrO ₂ nuclearmente puro	IPEN
	- Metalurgia de materiais nucleares	IEN

-continua-

TABELA IV.1 (Cont.) - Pesquisas subvencionadas
pela CNEN em 1980.

Programa : PESQUISAS FUNDAMENTAIS E APLICADAS EM ENERGIA NUCLEAR
Subprograma: MATERIAIS NUCLEARES

PROJETO	PESQUISA	INSTITUIÇÃO
Materiais para Controle, Segurança e Proteção	- Separação de elementos das terras raras individuais	IPEN
	- Obtenção de concentrado de háfnio	IPEN
Subprograma: QUÍMICA E GEOCIÊNCIAS		
Química Analítica	- Desenvolvimento de métodos analíticos não convencionais	CENA
	- Determinação espectrofotométrica de microquantidades de urânio em mistura de produtos de fissão	IPEN
	- Apoio de química analítica ao IEN	IEN
	- Radioquímica e química nuclear	IEN
Radioquímica	- Estudos físico-químicos de misturas extraentes de urânio de fontes marginais	IQ/UFRJ
	- Aproveitamento do urânio em fosfatos naturais	IPEN
Química de Materiais Irradiados	- Extração de radionuclídeos de sólidos irradiados	IQ/UNICAMP
	- Reações químicas de átomos de trítio em compostos sólidos de lítio	IQ/UNICAMP
	- Química de radiações	IPEN
Química do Elemento de Interesse Nuclear	- Análise mineral	IEN
	- Estudo da migração de actinídeos	PUC
	- Efeito da absorção e difusão de hidrogênio em Zircônio e Zircalloy	COPPE/UFRJ
Geologia de Recursos Minerais de Interesse Nuclear	- Estudo minero-econômico	IG/UNICAMP
Subprograma: FUSÃO		
Fusão	- Física do plasma	IF/UFF
Subprograma: INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE		
Instrumentação e Controle	- Instrumentação e controle	IEN

TABELA IV.1 (Cont.) - Pesquisas subvencionadas
pela CNEN em 1980.

Programa : DESENVOLVIMENTO DE TECNOLOGIA DE REATORES

PROJETO	PESQUISA	INSTITUIÇÃO
Engenharia de Reatores	- Desenvolvimento de cálculos neutrônicos	IPEN
	- Medidas de parâmetros de reatores	IPEN
	- Pesquisas com circuitos a gás, hélio e ar	IPEN
	- Estudo e montagem de um circuito experimental de água	IPEN
	- Estudo e desenvolvimento de técnicas nucleares utilizando gerador de nêutrons	IPEN
	- Estudo preliminar de um reator de pesquisa	IPEN
	- Desenvolvimento da tecnologia de vaso de pressão	IPEN
	- Reator de leito fluidizado	DEN/UFRS
Reatores de Pesquisas	- Operação e manutenção do reator IEA-R1	IPEN
	- Determinação de parâmetros operacionais do reator IEA-R1	IPEN
	- Ampliação da linha de fabricação de fonte radioativa selada para aplicação médica e industrial	IPEN
	- Operação do reator argonauta e gerador de nêutrons	IPEN
Reatores Rápidos	- Tecnologia do sódio como meio de transferência de calor	IPEN
	- Técnicas experimentais para física de reatores	IPEN
	- Estudo neutrônico	IEN
	- Análise estrutural	IEN
	- Obtenção de dados do Ciclotron	IEN

-continua-

TABELA IV.1 (Cont.) - Pesquisas subvencionadas
pela CNEN em 1980.

Programa : DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA DE COMBUSTÍVEIS NUCLEARES

PROJETO	PESQUISA	INSTITUIÇÃO
Enriquecimento Isotópico	- Enriquecimento por processos químicos	IEN
	- Caracterização isotópica em materiais combustíveis e nucleares	IPEN
	- Sepisla	CTA
Elemento Combustível	- Desenvolvimento de técnicas de análise de gases residuais em combustíveis nucleares	IPEN
	- Preparação de microesferas de UO_2 , ThO_2 e $(U, Th)O_2$	IPEN
	- Desenvolvimento, aperfeiçoamento e execução de dispositivos de irradiação de amostras	IPEN
	- Caracterização de microesferas HTGR irradiadas	IPEN
Reprocessamento de Combustível	- Instalação de laboratório para estudos em reprocessamento	IEN
	- Química de reprocessamento	IEN
Técnicas de Produção de U e Th	- Purificação de urânio para produção de diuranato de amônio nuclearmente puro e preparação de tetrafluoreto de U	IPEN
	- Usina piloto de purificação de Th	IPEN
	- Caracterização por raios-X, de materiais combustíveis nucleares	IPEN

-continua-

TABELA IV.1 (Cont.) - Pesquisas subvencionadas
pela CNEN em 1980.

Programa : INFORMAÇÕES NUCLEARES

PROJETO	PESQUISA	INSTITUIÇÃO
Desenvolvimento de Técnicas de Informática	- SOPIN - Software para processamento de informações nucleares	CIN
	- SOB D - Software para bancos de dados	CIN
	- SOITR - Software para tratamento de informações tecnológicas relevantes	CIN
	- DTI - Desenvolvimento de tecnologia de informações	CIN
	- ACPD - Ampliação da capacidade de processamento de dados	CIN

TABELA IV.2 - Assistência técnica em pesquisa através do PRAT/AIEA:
 Projetos aprovados em anos anteriores e que tiveram
 andamento em 1980.

PRAT	PROJETO	INSTITUIÇÃO
74	Quality assurance in fuel element manufacturing - BRA/4/22	NUCLEBRÁS
75	Effects of radiation in ferroelectric materials - BRA/4/24	UFMG (Deptº Física) ICEX/UFMG
77	Quality assurance project BRA/4M/26	NUCLEBRÁS
78	Quality assurance in fuel element manufacturing - BRA/4/22	NUCLEBRÁS
78	Nuclear power plant safety analysis BRA/9/15	DR/CNEN
79	Safety analysis of Angra Nuclear Power Plant - Units 2 and 3 BRA/9D/15	DR/CNEN
79	Agricultural research and development through nuclear technology BRA/5A/09	CENA
75 76 77 79	Raw materials prospection BRA/3/005	NUCLEBRÁS

TABELA IV.3 - Assistência técnica em pesquisa através do PRAT/AIEA:
Projetos aprovados em 1980.

P R O J E T O	I N S T I T U I Ç Ã O
Agricultural research and development BRA/5/009	CENA
Secondary standard dosimetry laboratory BRA/1/019	IPEN
Equilibrium uranium ores and geological material BRA/3/007	IAG/USP
Equilibrium uranium ores and geological materials (1) BRA/3/008	IAG/USP
Irradiated UO ₂ nuclear fuel (1) BRA/3/099	IPEN
Radiopharmaceuticals (1) BRA/6/006	IPEN
Radioimmunological methods (1) BRA/6/007	FM/UFMG

(1) - A assistência só será fornecida se houver disponibilidade de fundos ou de serviços ou ainda se houver contribuições adicionais de Estados Membros.

TABELA IV.4 - Assistência técnica em pesquisa através de contratos de pesquisa da AIEA: Contratos iniciados em anos anteriores e em andamento em 1980.

P R O J E T O	INSTITUIÇÃO
"PIXE-Analysis for environmental and biological samples"	PUC/Deptº Física
"Within the coordinated programme on the use of isotopes to diagnose moderate mineral in balances in farm animals"	CENA
"Short-term feeding test of irradiated coffee and black beans (part of a coordinated programme on the wholesomenes of the process of food irradiation)"	CNEN/MME
"Development in neutron dosimetry"	IPEN
"Mössbauer spectroscopy in mineralogy: radiation effects in minerals, Mössbauer spectroscopy of pottery and soils of the Amazon Basin (part of a coordinated programme on the development of methods for the application of Mössbauer spectroscopy in mineralogy, soil sciences and the study of ceramics)"	CBPF
"Study of Ra-226 wastes from uranium mining and milling operation (part of a coordinated programme on studies on the source, distribution and deposit of radium in inland waterways and aquifers)"	PUC/Deptº Física
"Induced mutation for disease resistance in beans (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.), (part of a coordinated programme on induced mutations for disease resistance in grain legumes)"	CENA
"The influence of atmospheric pollutants on vegetation (part of a coordinated programme on isotopic - tracer aided studies of atmospheric sulphur pollutants - plant interaction)"	COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO
"The fate of fertilizer N in bean crop (part of a coordinated programme on agricultural nitrogen residues with particular reference to their conservation as fertilizers and behaviour as potential pollutants)"	CENA
"Regional intercomparison for quality control of radioassays used in thyroid studies (part of a coordinated programme on quality control of techniques "in vitro assay" of thyroid related hormones)"	INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS/UFRS
"Emanating power of uranium ores and associated rocks"	IAG/USP

-continua-

TABELA IV.4 (Cont.) - Assistência técnica em pesquisa através de contratos de pesquisa da AIEA: Contratos iniciados em anos anteriores e em andamento em 1980.

P R O J E T O	I N S T I T U I Ç Ã O
"Measurement of the protective immune response to Babesia bovis culture derived antigens (part of a coordinated programme on the use of isotope techniques in research and control of ticks and tick-borne diseases)"	FACULDADE VETERINÁRIA/UFRS
"Schistosoma mansoni: relationship between membrane turnover rates and susceptibility to immune damage (part of a coordinated programme on preparation of irradiated vaccines against some human diseases)"	ICEX/UFMG
"Effect of varieties on biological nitrogen in sugarcane (part of a coordinated programme on isotope techniques in studies of biological nitrogen fixation for the dual purpose of increasing crop production and decreasing nitrogen fertilizer to conserve the environment)"	CENA
"Atmospheric decontamination (part of a coordinated programme on methods for testing particulate filters)"	IPEN
"Uranium in the apaitic rocks of Poços de Caldas alkaline massif, southern Brazil"	IG/USP

TABELA IV.5 - Assistência técnica em pesquisas através de contratos de pesquisa da AIEA: Contratos firmados em 1980.

P R O J E T O	I N S T I T U I Ç Ã O
"PIXE-Elemental analysis of environmental and biological samples (part of a coordinated programme on nuclear methods in health-related monitoring of trace element pollutants)"	PUC/RJ Deptº Física
"Persistence and degradation of pesticide residues in different agricultural Brazilian soils related to biological activity (part of a coordinated programme on isotopic tracer aided studies of agrochemical residue-soil biota interations)"	INSTITUO BIO LÓGICO/SP
"Ion backscattering applied to surface analysis"	PUC/RJ Deptº Física
"Uranium in the apaitic rocks of the Poços de Caldas alkaline massif, southern Brazil"	IG/USP
"Feeding test of irradiated coffee and black beans"	CNEN
"Data processing for "Internal Quality Control" of in-vitro assay"	USP
"Isotope characterization of the water vapour in the Amazon Region"	CENA
"Effect of varieties on biological nitrogen fixation of sugarcane"	CENA
"Induced mutations for diasease resistance in beans"	CENA

TABELA IV.6 - Assistência técnica em pesquisa através do PNUD/ONU:
 Projetos aprovados em anos anteriores e ainda em andamento em 1980.

ANOS DO PNUD	P R O J E T O	INSTITUIÇÃO
1972	Desenvolvimento da produção agrícola através da aplicação de tecnologia nuclear: a) Gerência b) Física de Solos c) Bioquímica d) Consultoria	CENA
1973	Treinamento e qualificação de mão-de-obra nuclear: a) Gerência b) Simulador c) Padrões de Treinamento de Operação de Centrais	NUCLEBRÁS

TABELA IV.7 - Assistência técnica em pesquisa através de programa de cooperação técnica bi-lateral: Projetos em andamento em 1980.

PAÍS	INSTITUIÇÃO	M I S S Ã O
Japão	IPEN	- Processos de polimerização e de Graft-Copo limerização induzidos por irradiação
	IPEN	- Processo de polimerização e de Graft-Copo limerização
Dinamarca	CENA	- Assistência em automação de análises

TABELA IV.8 - Processos sobre patentes relacionadas
por campo de atividade em 1980.

ÁREAS RELACIONADAS	QUANTIDADE DE PROCESSOS
- Combustíveis Nucleares	08
- Química	04
- Física	01
- Engenharia Elétrica/Eletrônica	01
- Engenharia Mecânica	04
- Engenharia Metalúrgica	01
- Não Técnicas	03
T O T A L	22

V - INFORMAÇÕES NUCLEARES

1. O CENTRO DE INFORMAÇÕES NUCLEARES

O principal objetivo da CNEN na área de Informática é propiciar aos técnicos, cientistas, responsáveis por atividades e projetos ligados à energia nuclear, o acesso às informações de caráter técnico-científico e gerencial, dando-lhes condições de atualização e acelerando o andamento dos trabalhos e tomadas de decisão.

Através do seu Centro de Informações Nucleares (CIN) a CNEN participa, como representante do Brasil, do Sistema Internacional de Informações Nucleares (INIS), criado em 1970 pela AIEA, que mantém um acervo de informações de caráter mundial atualizado e disseminado por todos os países membros.

A participação do CIN nesse sistema, levou-o ao desenvolvimento de tecnologia própria, para operar e disseminar entre os usuários brasileiros as informações periodicamente recebidas do INIS, assim como obrigou-o a criar a estrutura necessária para coletar as informações nucleares produzidas no Brasil, processá-las e enviá-las para disseminação pelo órgão internacional.

Da data de sua criação, em 1970, até 1975, o CIN passou por uma fase inicial cujas principais características foram a improvisação, a criatividade e a falta de recursos humanos e materiais. Nesse período passou a funcionar o seu Sistema de Disseminação Seletiva de Informações, utilizando um computador IBM/3.

No final de 1975, foi concretizado o Convênio CNPq/CNEN, com o objetivo de incrementar os trabalhos em sistemas de informações, complementando os recursos necessários à sua expansão e possibilitando a reorganização do Centro e a mudança para novas instalações. A partir dessa data foram desenvolvidos os sistemas hoje em funcionamento.

Atualmente, por meio de sistemas de informações complexos e automatizados, o CIN controla, coordena, seleciona e distribui aos usuários brasileiros as informações nucleares geradas mundialmente. Considerando, o que é aceito universalmente como normal, a necessidade do pessoal técnico-científico

em dispendir 20% de sua atividade na busca e leitura de bibliografia especializada, é facilmente demonstrável que, apenas a economia direta, produzida por este sistema na busca de informações é da ordem de Cr\$1.000,00/homem por ano. Em consequência, a economia total anual gerada, associada a mais de 1.000 pesquisadores, é superior a oitenta milhões de cruzeiros anuais. Na realidade esta economia direta é apenas uma quantificação de parte dos benefícios reais produzidos.

A CNEN utiliza também o CIN no assessoramento e suporte em processamento de dados para os demais departamentos, através de aplicações gerenciais e administrativas, e no desenvolvimento de sistemas de interesse específico como análise de informações, sistemas de controle de doses de radiações e outros.

2. SISTEMAS EM ATIVIDADE

2.1 - Sistema Disseminação Seletiva de Informações (SDI)

Usuários brasileiros, cientistas e pesquisadores recebem, a cada quinze dias, um resumo das informações nucleares geradas mundialmente, de acordo com o interesse do seu perfil profissional previamente definido. O usuário do Sistema pode solicitar as cópias das publicações que desejar, quer em forma de microfichas negativas, quer em fotocópias tamanho original. Além disso, o CIN coordena aquisição de cópias de literatura convencional no Brasil e no exterior, atendendo aos pedidos de usuários.

2.2 - Sistema de Busca Retrospectiva de Informações (RS)

Usuários brasileiros solicitam que sejam selecionadas, dentro de todo o acervo, as informações nucleares de seu interesse. Da mesma forma que no Sistema SDI, o usuário pode solicitar cópia das publicações das quais tomou conhecimento através dos resumos obtidos na busca retrospectiva e cujo inteiro teor deseja conhecer.

2.3 - Banco de Dados Técnico-Gerenciais na Área Nuclear (BD)

Um Sistema de Informações Técnico-Gerenciais, onde os dados são armazenados o menor número de vezes possível e tratados coletivamente por vários programas, facilitando a tomada de decisões àqueles que operam na área nuclear.

2.4 - Participação Documentária Internacional (PDI)

Os trabalhos gerados por pesquisadores brasileiros são enviados ao INIS, a fim de disseminá-los entre os demais países membros. Os documentos são previamente processados em fita magnética, antes do envio ao INIS. Corresponde à contrapartida brasileira dentro do INIS.

3. RESULTADOS OBTIDOS EM 1980

3.1 - Atividades em Sistemas de Informações e Processamento de Dados

No exercício de 1980 os serviços prestados mostraram crescimento natural dos serviços já implantados (tabela V.1 e figura V.1) e que já abrangem a quase totalidade da clientela a que se propõe servir, através dos sistemas de disseminação de informações e de buscas retrospectivas.

Continua em desenvolvimento e utilização o atendimento, com auxílio de computador, às solicitações de cópias de textos pelo usuário, através do uso de catálogos coletivos de mais de 400 bibliotecas especializadas.

Para o uso do Sistema Busca Retrospectiva, completou-se o acervo do INIS, incluindo-se mais 104.000 itens de literatura nuclear mundial, perfazendo agora um total de 400.000 itens. Foram recebidas, do ENDS (European Nuclear Documentation System), cerca de 1,5 milhões de informações nucleares anteriores à criação do INIS. Estas informações estão sendo tratadas para incorporação ao acervo do CIN.

O Sistema Banco de Dados Gerenciais está sendo utilizado para controle de doses de exposição à radiação na área de Proteção Radiológica. No vas aplicações estão sendo desenvolvidas utilizando esse sistema.

Desenvolveu-se metodologia para tratamento de Informações Tecnológicas Relevantes (ITR), com aplicação naquelas oriundas do Acordo Brasil-RFA.

Tendo em vista as necessidades atuais e futuras de processamento de dados da CNEN, adquiriu-se um computador de médio porte. Durante seis meses foram realizados os trabalhos de seleção e licitação, com a assistência da CAPRE, através do Programa Nacional de Centros de Informática.

V.1 - Produção em Processamento dos Sistemas de
Informações em 1980.

DISCRIMINAÇÃO		1976	1977	1978	1979	1980
01	Usuários existentes	731	1.150	1.562	1.616	1.805
02	Usuários cadastrados no ano	523	420	401	445	373
03	Usuários excluídos no ano	-	-	-	391	180
04	Informações disseminadas	248.662	403.071	488.388	690.746	703.381
05	Itens de informações remeti- das para o INIS	204	339	1.260	771	992
06	Cópias de literaturas	194.021	313.427	321.927	359.355	379.978
07	Cópias de microfilmagem ne- gativas fornecidas aos usuá- rios	480	2.200	3.369	3.636	5.530
08	Microfichas recebidas pelo CIN	34.889	34.411	31.026	32.433	39.747
09	Informações solicitadas ao CIN	-	20.688	29.121	36.705	35.056
10	Pesquisas retrospectivas efe- tuadas	38	186	331	691	422
11*	Perfis de usuários	-	-	1.804	1.870	2.104

* Existem usuários com mais de um perfil profissional.

3.2 - Outras Atividades

Como parte das atividades de aperfeiçoamento e desenvolvimento de sis-
temas de informações, o CIN incentiva o desenvolvimento de trabalhos na área de pes-
quisa. Em 1980 foram concluídos dois trabalhos de tese no curso de Pós-Graduação em
Informática, do IME, por técnicos do CIN:

- Independência de Dados no Intercâmbio de Informações Biblio-
gráficas.
- Avaliação da Influência da Pós-Indexação num Sistema de SDI.

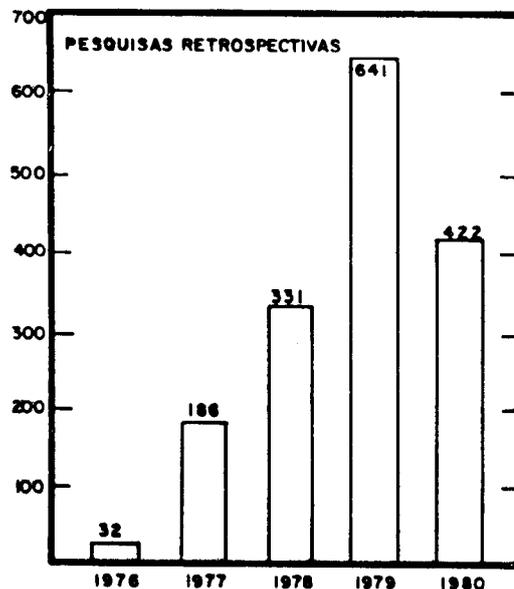
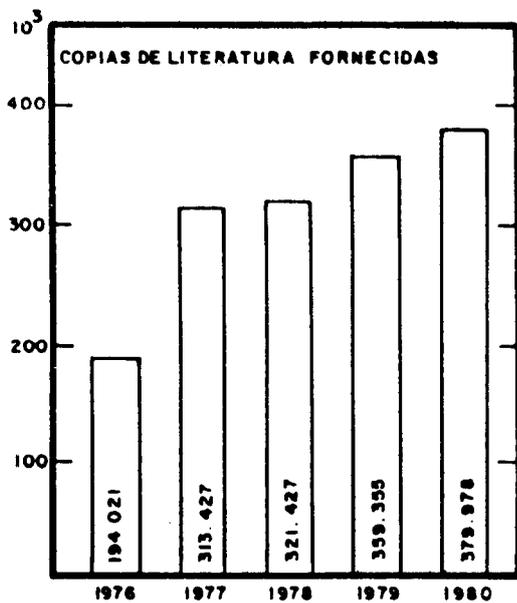
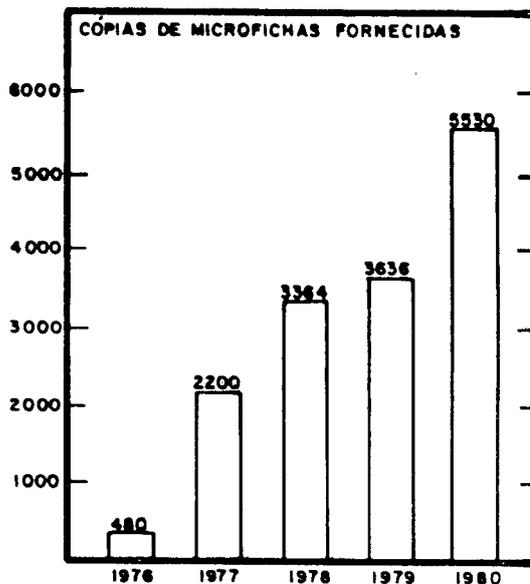
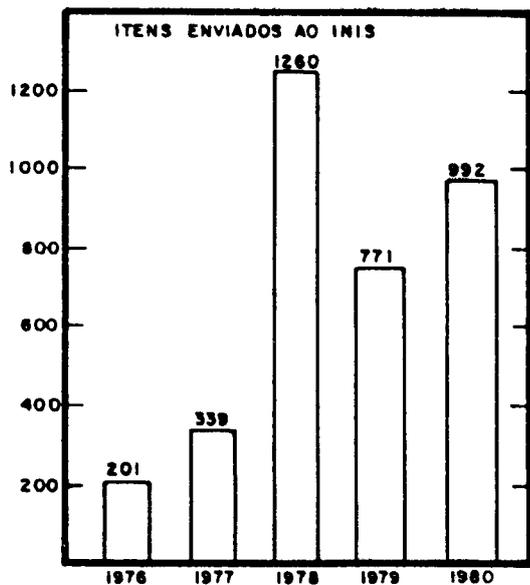
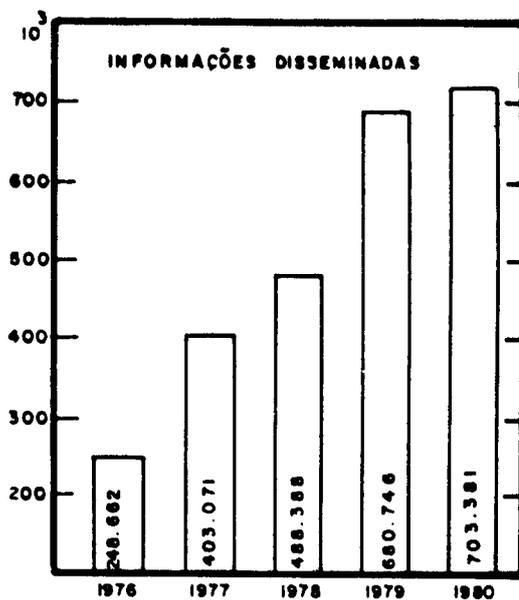
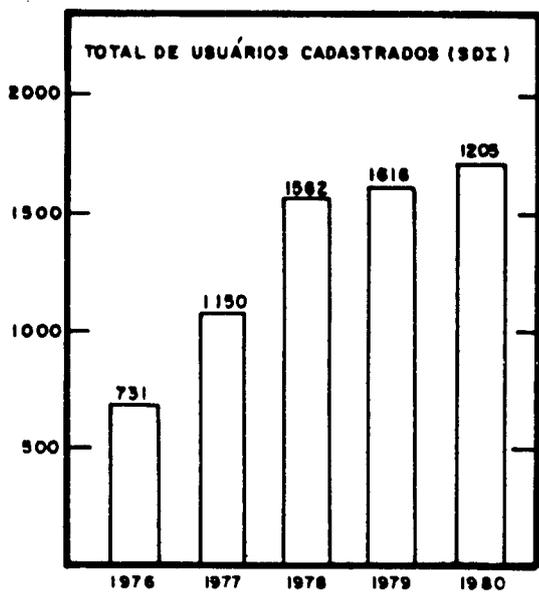


FIG. V.1 - Crescimento dos serviços implantados pelo CIN.

VI - INSTITUTOS DA CNEN

1. INTRODUÇÃO

A CNEN, como órgão responsável pela segurança e fiscalização na área nuclear, ressentia-se da necessidade de contar com um centro próprio, onde pudesse melhor realizar seus trabalhos de acompanhamento e fiscalização, intensificados com a aproximação da data de entrada em operação da Unidade I da CNAEA e com o andamento das obras das instalações do ciclo do combustível, referentes ao Acordo Brasil-RFA. Além disso, a necessidade de continuar seus programas de pesquisa vinha encontrando dificuldades pela inexistência de um centro especializado onde pudessem ser concentrados esses trabalhos, ainda que parte dele continuasse sendo executado em universidades e centros de pesquisa ligados a outras instituições.

Com a finalidade de solucionar essas dificuldades foram iniciados, ainda em 1977, os entendimentos para o retorno do Instituto de Engenharia Nuclear (IEN) e do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), então subordinados à NUCLEBRÁS, para a administração da CNEN.

Em julho de 1979 foi aprovado através do Decreto nº 83.783, o retorno desses órgãos à CNEN. A transferência foi efetivada em outubro de 1979.

O ano de 1980 foi dedicado principalmente ao reaparelhamento dos Institutos para uma melhor adequação às funções a eles destinadas pela CNEN, bem como a um redirecionamento dos trabalhos para atender aos programas da CNEN. O IRD assumiu suas funções ligadas principalmente aos aspectos de licenciamento, fiscalização e monitoração. No IEN foram retomados os programas de pesquisas referentes a Reatores Rápidos, Reprocessamento e Produção de Radioisótopos, além de ser dada continuidade aos trabalhos em andamento na área de Instrumentação Nuclear e a outros programas de pesquisas de apoio.

2. INSTITUTO DE ENGENHARIA NUCLEAR

2.1 - Histórico

Criado através de convênio firmado pela Comissão Nacional de Energia Nuclear e a então Universidade do Brasil, em 1962, o IEN teve sua pedra fun

damental lançada em 23 de agosto de 1963. Surgiu aproveitando-se um núcleo de técnicos especializados em energia nuclear, formados principalmente através da Escola Nacional de Engenharia e do Instituto Militar de Engenharia.

O ponto central do IEN, em seu início, foi o reator de pesquisa tipo "Argonauta", projetado no Laboratório Nacional de Argonne, Estados Unidos, e reprojetoado por brasileiros para o aproveitamento de materiais, componentes e condições nacionais. Sua construção foi iniciada em 1960 e totalmente realizada no Brasil, utilizando um mínimo de material importado. O urânio empregado foi doado pela Comissão de Energia Atômica, dos Estados Unidos, e a grafite nuclearmente pura foi encomendada à França, sendo o restante do material, quase todo, de origem nacional.

A 7 de maio de 1965, foi inaugurado oficialmente o Reator Argonauta, marcando o início das atividades de pesquisa, em física de nêutrons, instrumentação e controle, do IEN.

Durante os anos seguintes o IEN conduziu seus trabalhos principalmente na área de reatores rápidos, com diversos projetos e subprojetos em neutrônica, sódio e plutônio, além da área de instrumentação e controle que teve um crescimento paralelo.

Após o Argonauta, o IEN recebeu um gerador de nêutrons e construiu o Laboratório de Materiais Nucleares, que inclui o "loop" de sódio e a área de Química.

No final de 1974 foi inaugurado o Ciclotron, tendo sido construído para este fim um novo prédio.

2.2 - Atividades Básicas

Tendo em vista a reintegração à CNEN, prosseguiram os trabalhos visando à programação para 1981 e anos subsequentes. Foram consideradas como áreas prioritárias para o IEN, dentro dos programas da CNEN, os trabalhos em Reatores Rápidos, Instrumentação e Controle e Ciclotron.

Desde o início de suas atividades, o IEN conduziu grande parte de seus trabalhos na área de reatores rápidos, com maior ou menor intensidade em função das prioridades atribuídas na época. Dentro da orientação da CNEN e das Diretrizes do Governo, essa área está sendo retomada, em função de sua potencialidade futura.

A área de instrumentação e controle que também é tradicional no trabalho do IEN, tem hoje uma importância fundamental no campo nuclear, seja pelo seu papel de desenvolvimento de competência em projetos de tecnologia avançada, assim como pelo apoio às diversas áreas de ciência e tecnologia. Para isso, o IEN conta com laboratórios capazes de desenvolver protótipos e instrumentos ligados diretamente ou indiretamente à área nuclear.

O Ciclotron do IEN, único em funcionamento no Brasil, abre dois importantes campos de pesquisa: a produção de radioisótopos de vida curta, atualmente importados do exterior, e os estudos em Dados Nucleares, que visam ao aumento do conhecimento em informações de grande utilidade tanto para a pesquisa básica quanto para aplicações em engenharia de reatores, nos aspectos referentes à construção e nos relacionados à segurança.

2.3 - Área, Localização e Pessoal

O IEN está localizado no Campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro, na Ilha do Fundão, ocupando uma área total de 144.876 m^2 , sendo 8.488 m^2 de área construída e 5.140 m^2 , projetada.

Seu quadro de pessoal previsto é de 384 pessoas, sendo 152 de nível superior, 166 de nível médio técnico e 66 auxiliares.

2.4 - Estrutura

Para o exercício de suas atividades, o IEN conta com cinco departamentos de pesquisas, além de um departamento de apoio técnico-científico e de departamento de administração. A Diretoria estão ligadas diretamente a Assessoria e a Divisão de Segurança e Proteção.

- Departamento de Reatores

Tem como principais campos de atividades a Neutrônica, a Transferência de Calor, a Mecânica Estrutural e a Matemática Aplicada, com a finalidade de estudar os aspectos científicos e tecnológicos envolvidos nos diversos modelos de reatores atuais e em desenvolvimento. Para isso, conta com o reator Argonauta, "loop" de sódio, "loop" de água, em montagem, além de facilidades de processamento de dados, através de terminal de computador, ligado ao Centro de Processamento de Dados.

Os estudos em Neutrônica têm sido feitos principalmente naqueles envolvendo seções de choque, parâmetros integrais e análise e desenvolvimento de códigos usando os diversos equipamentos existentes. Em Mecânica Estrutural, tem sido dada atenção especial à análise de tensões e esforços, de grande importância na engenharia e na segurança de instalações nucleares.

Os trabalhos em Transferência de Calor têm-se concentrado na montagem do "loop" de água, que se destina principalmente a experiências hidrodinâmicas e testes de instrumentos e equipamentos e no "loop" de sódio, que se encontra em revisão para colocação em uso.

Além das finalidades básicas de pesquisa, com aplicações em física de reatores, obtenção de dados nucleares, estudos de desenvolvimento de combustíveis e outras, o reator Argonauta tem uma importante utilização para fins didáticos e de treinamento, sendo intensa sua utilização em cooperação com instituições universitárias, entre as quais destacam-se a COPPE e o IME, onde as aulas de treinamento no equipamento fazem parte da cadeira de Laboratório de Física de Reatores.

- Departamento de Física

O Departamento de Física tem como áreas principais de atuação a Física Nuclear e a Produção de Radioisótopos.

Dispõe, para isso, do Ciclotron CV-28 com todos os equipamentos auxiliares e periféricos, além dos laboratórios conjugados. Esse equipamento permite a obtenção de feixes de partículas alfa, prótons, dêuterons e ^3He , além de trabalhos com fissão isomérica.

Além da utilização em pesquisas próprias do IEN e no desenvolvimento de técnicas de produção de radioisótopos, o IEN tem prestado colaboração com a utilização dos diversos feixes de partículas obtidas no Ciclotron para irradiação em trabalhos de pesquisa de outras instituições tais como UFRJ, UFRS, UNICAMP, CBPF e outras. Tendo como característica o fato de ser atualmente o único ciclotron em funcionamento no Brasil e o único em seu gênero na América Latina, pode também desempenhar um importante papel no treinamento e formação de pessoal no País, na área da Física Nuclear.

Os trabalhos em Física Nuclear têm-se concentrado na obtenção e análise de dados nucleares de importância prática e teórica, além de trabalhos para determinação da função-excitação e análise de dados para a produção dos di

versos radioisótopos para usos médicos e outras aplicações.

Tem sido dada ênfase também à implantação de códigos de computadores para cálculo de função de excitação, através de modelos teóricos que permitem a melhor obtenção de parâmetros para irradiação.

O Departamento de Física conta também com o apoio técnico necessário para a realização de seus trabalhos na área de pesquisa, com diversos equipamentos e laboratórios auxiliares, entre os quais podemos destacar dois microscópios Lutz-Orthlux, usados atualmente para estudos de fissão isoméricas em plásticos e análise de placas de emulsões nucleares. Possui, ainda, um equipamento para produção de nitrogênio líquido, estimada em 1980 em 1.500 litros/mês, atendendo ao consumo do Departamento e dos demais órgãos do IEN, além de abastecer esporadicamente o Instituto de Física da UFRJ, fazendo parte de uma cooperação recíproca.

Na área de Produção de Radioisótopos no final de 1980, foram retomados os estudos para a produção de radioisótopos de vida curta, com o auxílio do Ciclotron. Os trabalhos se destinam, numa primeira fase, à produção de I-123, Br-77 e Tl-201, de uso principalmente na área médica, atualmente só possível através de produtos importados.

Para a produção de radioisótopos são necessárias atividades para as de grande importância e que estão em andamento, como o melhor aparelhamento do laboratório de química quente, construção de porta-alvos para alvos líquidos e em pó, construção de novo colimador de feixe, preparação de películas puras, separação de níquel e cobalto através de usina trocadora de íons e readaptação dos equipamentos disponíveis.

- Departamento de Química

O Departamento de Química desenvolve sua atuação em três áreas principais: Química Pura e Aplicada, Química do Combustível Nuclear e Química Analítica, sendo essa última principalmente como apoio.

O Departamento de Química conta com um sistema analisador multicanal mod. 6240-42 com 4096 canais, acoplado a um computador PDP 11/05 de 24K de memória, além de leitora de fita, perfuradora e teletipo. Tem à sua disposição também um sistema ANTON PAAR digital de precisão para medidas de densidade de líquidos e gases, além dos laboratórios específicos em cada uma das áreas de atuação.

Na área de Química Pura e Aplicada, os trabalhos têm-se realizado principalmente em pesquisas sobre os mecanismos e comportamento de sistemas químicos envolvidos na química de reprocessamento e no desenvolvimento de técnicas de análise do combustível irradiado.

Têm sido realizados trabalhos experimentais nessa área sobre comportamento do zircônio em extração por solventes, degradação do TBP, membranas para separação eletrolítica de urânio, estudo eletrolítico do ferro, rendimentos de produtos de fissão de U-238, determinação isotópica de urânio por análise por ativação neutrônica e recuperação e purificação de urânio e tório de rejeitos.

Como apoio analítico a outros órgãos do IEN, e mesmo a órgãos externos a título de colaboração, o Departamento de Química do IEN realiza análises químicas e espectroquímicas de ligas metálicas, estudos de parâmetros envolvidos na compactação de misturas combustíveis, estudos das características cristalográficas de minerais raros, além do desenvolvimento de métodos de análise de urânio e tório em minerais. Executa análises por diversas técnicas, entre as quais destacamos análises por absorção atômica, análises volumétricas, análises termogravimétricas, análises espectroquímicas e análises difratométricas.

Na área de Química do Combustível, o IEN tem desenvolvido, principalmente, estudos básicos em métodos de separação isotópica. Nesse campo, o enfoque principal tem sido dado na determinação de parâmetros cinéticos de troca isotópica, onde além de estudos teóricos vêm sendo realizados trabalhos experimentais iniciais.

Outra área da Química do Combustível que tem merecido grande atenção é o estudo de soluções, padrão e métodos analíticos de controle, passíveis de utilização em diversas fases do processo de enriquecimento de combustível.

- Departamento de Instrumentação e Controle

Tem como função específica dar todo o suporte necessário à CNEN no campo de Instrumentação e Controle, abrangendo as atividades da área de Projetos e de Manutenção, contando com uma estrutura de apoio constituída de almoxarifado central de eletrônica, oficina mecânica, desenho, fotografia especializada, produção de circuitos impressos e fabricação de protótipos.

Dos trabalhos atuais em Instrumentação destaca-se a reinstrumentação do Reator Argonauta, onde já foram concluídos o canal logarítmico completo

(mediação do período no reator), e o canal de pulso completo, compreendendo o pré-amplificador, amplificador, contador, medidor de taxa de contagens e a interface para operação de todo o canal, o qual é acoplado a detectores proporcionais. Estão em montagem final o canal linear completo e as fontes para polarização das câmaras de ionização. Prosseguiu um projeto abrangendo as medidas de temperatura, pH e condutividade no Reator Argonauta.

Outro trabalho em andamento é o aperfeiçoamento em termos mais industriais do monitor de área, projetado e construído anteriormente no IEN. Ainda na área de Radioproteção está sendo desenvolvido também um dosímetro portátil individual digital.

Nos últimos anos foram produzidos diversos protótipos no IEN, desde a fase de projeto até a fase de acabamento (painéis anodizados, mostradores, etc.) entre os quais podemos citar:

- monitor ambiental para radiação gama e central repetidora;
- temporizador para Raios-X;
- gerador de corrente de 10^{-11} a 10^{-3} A;
- pré-amplificador logarítmico corrente/tensão (10^{-11} a 10^{-3} A);
- canal de pulsos completo para detectores proporcionais BF3, consistindo de pré-amplificador, amplificador "scaler", medidas de taxa de contagens, alarmes;
- contador temporizador integrado;
- base de tempo e divisas de frequência;
- termômetro digital;
- sensor de orvalho;
- inversor de pulsos para detector Geiger-Müller;
- medidor de nível para sólido líquido;
- goniômetro de prospecção;
- indicador digital da posição da barra de controle de um reator nuclear.

O Departamento tem executado os trabalhos de manutenção, testes e acessório quanto à especificação e seleção de equipamentos em instrumentação nuclear e eletrônica em geral, estando capacitado a executar trabalhos de reparos em praticamente toda a área de eletrônica nuclear. Em 1980 foram reparados equipamentos dos mais diversos tipos, como instrumentação do Reator Argonauta, espectrômetro de massa, aparelho de raios-X, equipamentos de laboratórios e outros.

Departamento de Materiais e Metalurgia

Tem como finalidade principal a pesquisa e o desenvolvimento sobre comportamento de metais e ligas de aplicações nucleares, além de dar apoio, na área de Materiais e Metalurgia, aos demais órgãos do IEN, e a título de colaboração, a outras instituições de pesquisa.

Seus trabalhos têm sido principalmente em ensaios, corrosão e soldas, metalografia, processos eletrolíticos e químicos de deposição de metais, testes não-destrutivos, conformação mecânica, controle de qualidade e fotografia técnica.

Para realização de seus trabalhos conta com equipamentos específicos como potenciostato para determinação de curvas de passivação, microscópio para análise granulométrica e micrografias, além de laboratórios para análise por raios-X e realização dos testes com materiais e de toda a aparelhagem e laboratório para fotografias técnicas especializadas.

Em Metalografia, o Departamento vem desenvolvendo trabalhos em diversos tipos de aços inoxidáveis, utilizando ataques eletrolíticos seletivos para determinação de diâmetros médios de grãos; estudos de vários tipos de ataque químico e eletrolítico em ligas a base de níquel; estudo metalográfico em arames de aço aliviado de tensões para determinação da causa de rompimento por fadiga de material; estudos para determinação das causas de fratura em serviço de grampo para trilho de ferrovia e estudos de ligas dentárias.

Em controle de qualidade foi analisado o caldeamento da corrente para elevação da tampa do Reator Argonauta. São realizados também testes não-destrutivos como controle de qualidade por raios-X de pinos, elos e soldas. Ainda nessa área, o Departamento realiza estudos sobre controle de qualidade de aços inoxidáveis quanto ao aspecto de corrosão.

Em estudos de conformação mecânica os trabalhos têm sido em análises de fraturas em metais e curvas limite de formação em chapas de metal.

Estão sendo desenvolvidos diversos trabalhos sobre deposição de níquel sobre peças e plásticos. Estão sendo estudados banhos utilizados para deposição química de níquel utilizado em casos em que a deposição eletrolítica não apresenta resultados satisfatórios. Em deposição eletrolítica estão sendo analisados os diversos problemas pertinentes à eletrodeposição de níquel em superfícies de material plástico.

O Departamento tem fornecido o apoio de fotografia técnica aos demais órgãos do IEN e aos órgãos externos para a realização de documentação de experimentos, equipamentos e diferentes atividades de pesquisa.

- Departamento de Apoio Técnico-Científico

Tem como função prover o IEN de todo apoio técnico-científico de ordem geral, não atendido por oficinas e laboratórios dos próprios departamentos. É responsável pela coordenação do ensino, treinamento e intercâmbio científico do IEN, além da realização de projetos, estudos e administração das áreas de documentação e informação.

Conta com uma biblioteca atualmente com 8.000 livros, 345 títulos periódicos, 38.650 relatórios técnicos, 100.000 relatórios técnicos em microfichas e 28 filmes.

Na área de Estudos e Projetos, o Departamento elabora os diversos desenhos, estudos, projetos e pareceres de engenharia em apoio aos demais Departamentos do IEN, além da coordenação dos serviços de impressão e publicação.

O Departamento conta ainda com oficina mecânica, marcenaria e carpintaria.

- Outras Áreas Administrativas

- a) Departamento de Administração - Engloba os sistemas de Pessoal, Materiais (inclusive Patrimônio) e Finanças, que estão integrados aos sistemas da CNEN. Administra também o Serviço Médico-Dentário do IEN.
- b) Divisão de Segurança e Proteção - Ligada diretamente à Diretoria do Instituto, engloba todas as atividades relacionadas com segurança e proteção, tais como medicina, higiene e segurança do trabalho, segurança industrial, proteção radiológica e segurança e informações.

3. INSTITUTO DE RADIOPROTEÇÃO E DOSIMETRIA

3.1 - Histórico

O IRD, originalmente denominado Laboratório de Dosimetria (LD),

foi criado em 1960, como um órgão da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), tendo como objetivos a realização de trabalhos de pesquisa, de controle e de normalização no campo da Radioproteção, em especial na Dosimetria de radiações ionizantes. Devido a esses objetivos, desde o início seus trabalhos foram orientados para a pesquisa aplicada, embora fosse, paralelamente, desenvolvida alguma pesquisa fundamental.

Com a vinculação, a partir de 7 de julho de 1972, à Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear (CBTN), maior ênfase foi dada à pesquisa aplicada, com o desenvolvimento, transferência e assimilação de tecnologia referente à Radioproteção e Dosimetria de Pessoal, ocupacional e populacionalmente exposto à radiação ionizante. A partir de 1973, o Laboratório de Dosimetria passou a denominar-se Instituto de Radioproteção e Dosimetria.

Com a transformação da CBTN em NUCLEBRÁS, o IRD passou a ser o órgão responsável pela coordenação e execução dos programas relativos à segurança radiológica das instalações próprias da NUCLEBRÁS, fornecendo, também, suporte de proteção radiológica, em escala nacional, a diversas outras áreas que utilizam radiações ionizantes em aplicações médicas, industriais e de pesquisa, através de prestação de serviços em rotina.

Com a reversão à CNEN em novembro de 1979, o IRD voltou-se para a implantação de programas visando o controle, fiscalização, normalização e pesquisa sob o enfoque da CNEN, órgão supervisor do programa nuclear.

3.2 - Atividades Básicas

O IRD tem como objetivos básicos o desenvolvimento de técnicas, o controle e a normalização nos campos da Radioproteção e da Dosimetria de radiações ionizantes, visando a redução de doses de exposição às radiações a níveis aceitáveis, de acordo com as normas internacionais vigentes.

Para a concretização desses objetivos, as várias divisões que integram os Departamentos Técnico-Científicos do IRD têm desenvolvido métodos de medida visando a implantação de rotinas operacionais de monitoração pessoal, de área e ambiental, controle de qualidade de equipamentos, padronização de radioisótopos e de feixes de radiação, nas áreas de aplicação de radiação ionizante. Um crescente intercâmbio com instituições congêneres do país e do exterior tem permitido um processo de crescimento, de assimilação e atualização da tecnologia específica.

O controle da segurança radiológica de instalações nucleares do ciclo do combustível e de reatores, bem como de instalações médicas, industriais e de pesquisa que utilizam radiações, constitui atualmente o objetivo prioritário do IRD dentro do Programa Nuclear Brasileiro. A monitoração de áreas controladas, internas às instalações, o controle ambiental das áreas circunvizinhas e a monitoração pessoal dos indivíduos ocupacionalmente expostos às radiações, visam a redução dos riscos de exposição à radiação e ao atendimento das normas vigentes.

A área de metrologia da radiação objetiva, o controle da qualidade e calibração de instrumentos detectores de radiação, bem como o fornecimento de padrões, ocupando também um lugar de destaque nas atividades do IRD. Assim é que o Laboratório Secundário de Padronização de Dose (SSDL) do IRD foi reconhecido pela Agência Internacional de Energia Atômica, em 1974, e posteriormente em 1976, designado pela Organização Mundial de Saúde como o Centro de Referência para o País e países vizinhos, o que atesta sua qualidade, em âmbito internacional.

Os serviços de monitoração, de inspeção e de fiscalização das instalações médico-hospitalares, que sempre constituíram instrumentos eficazes de atuação e afirmação do IRD no campo da Radioproteção e Dosimetria, atualmente se revelam também como fecundos campos de pesquisa e de treinamento de pessoal.

A interpretação dos resultados de medida, a estimativa da dose e risco do pessoal ocupacional e populacional, a elaboração de modelos para cálculos de dosimetria interna e externa e a simulação de sistemas, constituem, hoje, atividades estabelecidas no IRD e permitiram ampliar fortemente o campo de atuação da instituição.

A criação de um Departamento de Formação e Treinamento para treinar e reciclar pessoal interno e externo, na área de Radioproteção e Dosimetria, constituiu uma consequência do crescimento do IRD e um demonstrativo da capacitação técnica de seu pessoal.

Em paralelo, os vários laboratórios, instalações experimentais e equipamentos de que dispõe o IRD, dão o suporte para as atividades de pesquisas, prestação de serviços, treinamento de estagiários, em escala nacional, nos vários setores de sua atividade.

3.3 - Área, Localização e Pessoal

O Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD) está localizado

atualmente na Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, em terreno cedido por comodato à CNEN pelo Governo do então Estado da Guanabara. Até março de 1972, quando da inauguração de suas instalações na Barra, ocupava, provisoriamente, uma área no campus da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, cedida através de convênio com a CNEN. A área total do terreno é de 350.000 m², com cerca de 3.000 m² de área construída, distribuída em 7 edifícios e 1.300 m² de área em construção, distribuídas em 2 novas unidades. O efetivo de pessoal atinge 147 pessoas, sendo 50 técnicos de nível superior, 61 com cargos operacionais e técnicos de nível médio e 32 de apoio administrativo.

3.4 - Estrutura

O Instituto de Radioproteção e Dosimetria é constituído pelo Departamento de Monitoração, Departamento de Metrologia, Departamento de Instalações Nucleares, Departamento de Aplicação de Radiação, Departamento de Formação e Treinamento, Departamento de Apoio Técnico e Departamento de Apoio Administrativo.

- Departamento de Monitoração

a) Objetivos:

- avaliação de doses e de condições de exposição por meio de monitoração individual, visando o controle sistemático de pessoal ocupacional exposto a radiações ionizantes;
- monitoração de áreas controladas de instalações, visando o cumprimento das Normas Básicas de Proteção Radiológica (Resolução CNEN-06/73);
- estabelecimento de rotinas básicas operacionais visando a redução de riscos radiológicos nas diversas áreas de aplicações de radiação;
- execução de avaliação rotineira e controle das condições radiológicas em situações normais de trabalho, bem como estimativa do risco e elaboração de medidas para condições acidentais;
- controle ambiental de áreas circunvizinhas a instalações nucleares;
- participação na elaboração de normas de proteção radiológica e ambiental e padronização de técnicas nessas áreas.

b) Principais Atividades:

A exposição às radiações pode ocorrer nos mais diversos campos de atividades, como na indústria, medicina e pesquisa e é resultante do trabalho com aparelhos geradores de radiação, reatores e materiais radioativos. A determinação e avaliação das doses de exposição é realizada, principalmente, através do uso de detectores individuais de radiação e da monitoração e controle de áreas internas e circunvizinhas a instalações nucleares e radioativas.

O IRD utiliza a técnica de dosimetria fotográfica para monitoração pessoal, em rotina de grande volume, visando avaliar as doses de corpo inteiro ou de órgãos específicos de pessoal ocupacionalmente exposto, bem como estabelecer as condições operacionais de rotina e auxiliar, em caso de superexposição acidental, na decisão dos procedimentos subsequentes. A prestação de serviços a usuários externos em escala nacional, consta de distribuição, processamento e avaliação mensal de mais de 5.000 filmes dosimétricos, utilizados pelo pessoal de mais de 200 instituições, englobando indústrias, centros de pesquisa, hospitais e clínicas. O desenvolvimento e implantação de técnicas de dosimetria de estado sólido, visando monitoração individual, são executados paralelamente.

O Departamento de Monitoração participa, regularmente, da elaboração e execução de programas de controle radiológico e ambiental nas diversas áreas sujeitas a licenciamento e controle pela CNEN, em grupos de trabalho, juntamente com os Departamentos de Proteção Radiológica em Instalações Nucleares e de Proteção Radiológica em Aplicações de Radiação.

- Departamento de Metrologia

a) Objetivos:

- estabelecimento e manutenção de padrões de referência, de acordo com padrões internacionais, visando metrologia de radiação, calibração de instrumentos detectores e fornecimento de padrões primários de radioisótopos;
- desenvolvimento e aplicação de técnicas e equipamentos para medições de doses e atividades com grande exatidão, visando calibração e aferição de dosímetros e monitores e padronização de fonte e feixe de radiação;
- operação e manutenção do Laboratório de Padronização Secundária de Dose (SSDL), de acordo com os critérios estabelecidos pelos organismos internacionais com os quais está relacionado (AIEA, WHO, laboratórios primários);

- elaboração e execução de programas de intercomparações em âmbito nacional e participação em intercomparações internacionais, visando o controle de qualidade das medidas.

b) Principais Atividades:

Dentre as funções do Departamento, a manutenção e aperfeiçoamento a longo termo da qualidade do sistema de metrologia da radiação no país e áreas vizinhas constituem seus objetivos primordiais, sendo o Laboratório de Padronização Secundária de Dose do IRD reconhecido internacionalmente como centro de referência nacional e regional.

O programa de calibração X e gama, desenvolvido no Laboratório de Padronização Secundária de Dose (SSDL do IRD) permitirá estabelecer o uso adequado, em todo o território nacional, de equipamentos detectores de radiação nas áreas da monitoração e dosimetria pessoal, na medicina e indústria de uma maneira geral. Este programa, através de seus trabalhos atuais, implanta uma filosofia de controle de qualidade no uso de câmaras, dosímetros e monitores, bem como mantém os fatores de calibração através de testes a curto e longo prazo de Exposição Padrão.

Medidas de fontes em campos e feixes de nêutrons são necessidades básicas na dosimetria e física de nêutrons. Para avaliação do risco induzido por radiações neutrônicas foi estabelecido um programa de calibração de fontes e dosímetros de nêutrons e de desenvolvimento de detectores de nêutrons para dosimetria pessoal, operacional e de acidentes.

A utilização de padrões de radionuclídeos de alta precisão é uma necessidade básica na pesquisa nuclear e na proteção radiológica, bem como para aplicação segura de radioisótopos em tecnologia, agricultura e medicina. O crescente uso de fontes de radionuclídeos requer uma larga variedade de padrões, cuja elaboração envolve técnicas de calibração e fabricação altamente especializada. A padronização absoluta de radionuclídeos permite obter informações básicas em medidas nucleares, bem como permite a calibração de detectores alfa, beta e gama de uso geral em medidas de radiação.

O Departamento de Metrologia fornece o suporte necessário de padronização de radiação aos diversos setores do próprio IRD, nas áreas de controle radiológico e dosimetria, bem como fornece serviços de calibração em rotina a usuários externos. O grande número de monitores de radiação já calibrados pelo IRD atestam sua atuação nesta área.

- Departamento de Instalações Nucleares

a) Objetivos:

- monitoração em áreas controladas de instalações nucleares, com o objetivo de assegurar a segurança radiológica em instalações do ciclo nuclear e reatores;
- controle de áreas circunvizinhas às instalações, visando a caracterização ambiental radioativa e estável de áreas de instalações nucleares e a estimativa de doses ambientais, através dos diversos caminhos críticos identificados e execução de programas de levantamentos pré-operacionais e operacionais de locais e arredores de instalações nucleares;
- avaliação e revisão dos Relatórios de Análise de Segurança apresentados à CNEN pelos órgãos responsáveis pela operação de instalações nucleares, nos aspectos que se referem à segurança radiológica e ambiental, no processo de licenciamento das instalações;
- desenvolvimento de técnicas específicas, implantação de procedimentos e padronização de métodos de monitoração ambiental, de áreas e de efluentes de instalações nucleares;
- análise dos aspectos de radioproteção em rejeitos, descontaminação e atendimento de emergências radiológicas.

b) Principais Atividades:

No esquema NUCLEBRÁS, este setor era diretamente responsável pelo controle da segurança radiológica nas instalações próprias da empresa. O planejamento e execução dos programas estabelecidos para as diversas áreas industriais do ciclo do combustível nuclear visou, fundamentalmente, a implementação das medidas adequadas de proteção das instalações e do ambiente, de pessoal envolvido nas instalações, bem como da população em geral. Os programas de controle, implantados desde a fase operacional das instalações, objetivaram adequar os procedimentos estabelecidos às normas internacionais específicas, bem como de mostrar esta adequação aos órgãos regulatórios, no processo de licenciamento.

A análise dos aspectos de segurança ligados à instalação, das possíveis interações recíprocas da área de localização com a unidade instalada ou a instalar e dos requisitos de proteção ambiental, engloba aspectos não radiológicos (poluição química, térmica, etc.) e principalmente radiológicos, que reque

rem conhecimentos sistemáticos e específicos e capacidade de determinação e avaliação de níveis de radiação de áreas internas e externas das instalações. Para tanto, foram desenvolvidas e implantadas técnicas complexas de medidas de baixos níveis de radiação e de concentração de elementos, incluindo procedimentos especiais de coleta, preparação e medição de amostras.

Na área do Complexo Industrial de Poços de Caldas, que engloba atividades de mineração e processamento de minério de urânio, foram totalmente implantados pelo IRD os programas de controle interno e ambiental. Nas demais áreas de instalações nucleares do ciclo de combustível, foram feitos levantamentos preliminares, visando o planejamento e execução futura de programas de proteção radiológica.

Com a decisão de retorno do IRD para a CNEN, foram transferidas para o CDIN as atribuições, anteriormente de responsabilidade do IRD, na execução dos programas de proteção radiológica de instalações próprias da NUCLEBRÁS.

A partir de 1978, todo o enfoque do setor de Instalações Nucleares foi modificado e dirigido para atender às necessidades do órgão supervisor, a CNEN, tendo em vista os cronogramas estabelecidos para o licenciamento das diversas instalações nucleares a serem implantadas no país. Sob esse enfoque, grande prioridade foi atribuída à área de reatores, tendo em vista a próxima entrada em operação de Angra-I, já estando em implantação os programas de controle por parte de FURNAS e da CNEN, por intermédio do IRD.

- Departamento de Aplicação de Radiação

a) Objetivos:

- análise de projetos de instalações que utilizam radiações ionizantes nas áreas médica e industrial, visando o atendimento das normas específicas de proteção radiológica;
- avaliação de condições operacionais e controle de qualidade de equipamentos geradores de radiação, utilizados para fins médicos (terapêuticos e diagnósticos) e industriais, visando a redução de doses de exposição dos operadores e do público em geral.
- desenvolvimento e implementação de técnicas nas áreas de dosimetria clínica e de proteção radiológica;
- estabelecimento de rotinas operacionais de controle e de assessoria em radioterapia, radiodiagnóstico e medicina nuclear, na

área médica, gamagrafia, R-X industrial e outras aplicações de radiação na área industrial, sujeitas a fiscalização por parte da CNEN.

b) Principais Atividades:

A prática corrente, e já há longo tempo implantada, do uso de radiações ionizantes na medicina para fins de diagnóstico e de tratamento, levou o IRD a estabelecer programas em escala nacional de verificação das condições de operação e de controle de qualidade dos equipamentos geradores de radiação, visando à implantação de procedimentos de proteção radiológica e dosimetria clínica que permitam obter o melhor resultado diagnóstico com o mínimo de exposição de pacientes, operadores e público em geral.

A atuação do IRD nessa área tem sido bastante significativa nos últimos anos, em âmbito nacional. Na área do Estado do Rio de Janeiro, o Serviço de Fiscalização da Medicina tem exigido, a partir de março de 1978, para o próprio funcionamento dos serviços de radioterapia, radiodiagnóstico e medicina nuclear, em decorrência de recente lei estadual, a verificação das condições de segurança radiológica das instalações. Já foi iniciado o levantamento das necessidades na área de aplicações industriais de radiações visando implantar o mesmo enfoque de controle de qualidade e proteção radiológica para a área industrial.

Paralelamente, visando atender às atribuições de fiscalização da própria CNEN relativas às instalações que utilizam radiação, deverão ser enfatizados, a curto prazo, os programas nacionais de controle, através de sistemas de intercomparação e avaliação.

- Departamento de Formação e Treinamento

a) Objetivos:

- preparação e reciclagem de pessoal especializado, interno e externo, em técnicas e métodos de Radioproteção e Dosimetria;
- pesquisa e desenvolvimento de procedimentos técnicos;
- intercâmbio, aquisição e divulgação técnico-científica.

b) Principais Atividades:

Com as novas atribuições do IRD, dentro do contexto da CNEN e do estágio do programa nuclear brasileiro, foi estabelecido um sistema de treinamento

mento para pessoal interno e externo.

Para o pessoal do IRD, foi iniciada a implementação de um módulo de treinamento, assentado na participação coletiva, no sentido da padronização dos procedimentos técnicos das tarefas de rotina e de pesquisa, de incrementar as discussões através de seminários e reuniões científicas e de estabelecer hábitos de atualização bibliográfica.

Para o pessoal externo, foi elaborado um sistema integrado de formação de recursos humanos, para 1981 e 1982, com a finalidade de treinar e reciclar cerca de 600 pessoas lotadas nos serviços que envolvam radiação ionizante no país, através de oferta de 24 cursos intensivos e especializados.

- Departamento de Apoio Técnico

a) Objetivos:

- suporte aos programas em desenvolvimento nas áreas de projeto, construção e manutenção de equipamentos mecânicos, elétricos e eletrônicos;
- coordenação das obras de ampliação e instalação da unidade;
- apoio na área de documentação técnica;
- desenvolvimento e implantação da área de processamento de dados, visando fornecer o necessário suporte de cálculo às áreas técnicas.

b) Principais Atividades:

Projeto, teste de protótipo, fabricação, montagem e manutenção de dispositivos mecânicos especiais. Manutenção preventiva e de rotina de equipamentos e viaturas.

Supervisão e acompanhamento de obras de ampliação e adaptação necessárias aos desenvolvimentos dos programas.

Manutenção de equipamentos elétricos e eletrônicos especializados.

Projetos, construção e adaptação de equipamentos eletro-eletrônicos, bem como confecção de equipamentos periféricos para sistemas eletrônicos.

Suporte de bibliografia especializada e documentação técnica necessária à constante atualização das técnicas em desenvolvimento.

- Departamento Administrativo

a) Objetivos:

- prover a infra-estrutura básica de recursos humanos e materiais necessários ao funcionamento e à execução dos programas da área técnica.

b) Principais Atividades:

- Execução dos programas da área de pessoal estabelecidos pela sede.
- Segurança e guarda de instalações e pessoal.
- Execução da política de suprimentos do Instituto.
- Execução das rotinas de controle orçamentário.
- Manutenção e conservação das instalações, máquinas, equipamentos de escritório e viaturas.
- Controle da execução de serviços por parte de firmas contratadas.
- Protocolo e distribuição de expedientes e correspondência.
- Coordenação dos sistemas de transportes e de comunicação do IRD.

VII - ATIVIDADES INTERNACIONAIS

1. INTRODUÇÃO

A atuação da Comissão Nacional de Energia Nuclear, dentro da comunidade nuclear internacional, tem sido intensa devido à sua participação e integração com os organismos internacionais, em decorrência dos acordos nucleares firmados com vários países em diversos estágios de desenvolvimento.

Além do Acordo Brasil/RFA, que se destaca por seus objetivos e volume de recursos humanos e materiais, estão em vigor, entre outros, acordos e convênios bilaterais de cooperação com os Estados Unidos, França, Inglaterra, Israel, Portugal, Equador, Bolívia, Paraguai, Peru e Venezuela, aos quais deve-se acrescentar os convênios assinados, este ano, com a Argentina e o Chile.

O Brasil, como Membro da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA) e da Comissão Interamericana de Energia Nuclear (CIEN), participa de eventos e programas promovidos por essas organizações, além de estar atento a outras promoções internacionais que visem à utilização pacífica da energia nuclear.

2. PRINCIPAIS EVENTOS EM 1980

2.1 - Atos Internacionais

O ano de 1980 foi muito profícuo na área de relações internacionais, devido às visitas feitas à Argentina e ao Chile pelo Presidente da República e pelo Professor Hervásio G. de Carvalho, como Membro da Comitativa Presidencial.

Na Argentina foi firmado um Convênio de Cooperação entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) e a Comissão Nacional de Energia Atômica (CNEA) da Argentina; e, também, um Convênio de Cooperação e um Protocolo de Cooperação Industrial entre as Empresas Nucleares Brasileiras S.A. (NUCLEBRÁS) e a Comissão Nacional de Energia Atômica (CNEA) da Argentina.

Em decorrência do convênio com esta Comissão, posteriormente, foi assinado o Protocolo de Execução nº 1 para Cooperação no Campo da Formação de Recursos Humanos no Setor Nuclear e, o Protocolo nº 2 sobre Informação Técnica.

A propósito desses convênios, o Presidente da CNEA, Almirante Castro Madero, em seu discurso perante a XXIV Conferência Geral da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), em Viena, declarou:

"...ter particular satisfação com a recente assinatura de uma ampla gama de instrumentos que consolidam a nível político e jurídico, uma cooperação no campo nuclear, de fato já preexistente, fundamentada numa imandade cultural e de interesses comuns reiteradamente demonstrados através da história". Declarou, ainda: "ter particular satisfação por estes convênios, porque, além de promover o incremento substancial dessa cooperação através de sua institucionalização, constituem uma prova clara da falácia dos argumentos que se têm esgrimido sobre uma corrida armamentista nuclear entre os dois países, para limitar o desenvolvimento nuclear de ambos os povos".

No Chile foi firmado, em 10 de outubro de 1980, um Memorandum de Entendimento sobre Cooperação em Atividades Científicas, Tecnológicas, de Desenvolvimento e de Aplicação Prática da Energia Nuclear com Fins Pacíficos entre os Governos do Brasil e do Chile.

2.2 - XXIV Conferência Geral da AIEA

Realizou-se, em Viena, Áustria, de 22 a 29 de setembro de 1980, a XXIV Sessão Regular da Conferência Geral da Agência Internacional de Energia Atômica, sob a Presidência do Secretário de Estado para a Pesquisa Científica e Tecnológica da República Federal da Alemanha, Dr. Hans-Hilger Haunschild.

A Delegação Brasileira foi constituída pelo Professor Hervásio G. de Carvalho, Chefe da Delegação, pelo Conselheiro Marcelo Didier (MRE), pelo Dr. Ivano H. Marchesi (CNEN) e pelo Conselheiro Jayro Coelho (Embaixada do Brasil em Viena).

À Conferência Geral compareceram 85 delegações, dentre os 110 Estados Membros da AIEA. Os principais assuntos tratados foram: Contribuições Voluntárias para o Fundo de Assistência Técnica para 1981; Programa da AIEA para o quinquênio de 1981 - 1986; Financiamento de Salvaguardas; Orçamento para 1981; Emenda ao Estatuto e eleição de membros da Junta de Governadores.

2.3 - Reuniões da Junta de Governadores da AIEA

A Junta de Governadores é o órgão executivo da AIEA. Reúne-se,

normalmente, quatro vezes ao ano e tem autoridade para aprovar o Orçamento e o Relatório Anual, acordos, projetos e normas de salvaguardas da Agência. É constituída pelo Comitê Administrativo e Orçamentário, e pelo Comitê de Assistência Técnica.

Em 1980, as reuniões da Junta foram realizadas em Viena, Áustria, nos meses de março, junho, setembro e dezembro. Dentre os assuntos tratados merecem destaque os seguintes:

- Transferência da AIEA para o VIC-Centro Internacional de Viena;
- Conclusão de Acordos de Salvaguardas;
- Financiamento de Assistência Técnica;
- Celebração do 10º aniversário do TNP - Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares;
- Tarefas da AIEA após conclusão do INFCE - Avaliação Internacional do Ciclo do Combustível Nuclear.

2.4 - INFCE - Conferência Plenária

Realizou-se, em Viena, de 25 a 27 de fevereiro de 1980, a Conferência Plenária Final do INFCE - Avaliação Internacional do Ciclo do Combustível Nuclear, com a presença de 59 Estados Membros e 6 Organizações Internacionais, sob a Presidência do Chefe da Delegação do Japão, Sr. Atsuhiko Yatabe.

Na ocasião, o Chefe da Delegação Brasileira, Professor Hervásio G. de Carvalho, salientou os seguintes fatos econômicos e técnicos, estabelecidos pelos Grupos de Trabalho do INFCE, que podem trazer uma contribuição positiva aos propósitos pacíficos de tornar a energia nuclear amplamente disponível a todos:

- A energia nuclear continuará a ser uma fonte indispensável de energia e deverá ser amplamente disponível;
- Não se pode falar de um ciclo de combustível "melhor" ou "pior", uma vez que estes ciclos dependem de variáveis que mudam com o tempo e com o país;
- O reprocessamento de combustível usado em reatores térmicos é uma operação indispensável porque economiza até 40% de urânio;
- O não-reprocessamento de combustível usado em reatores térmicos, a longo prazo, poderá ser menos resistente à proliferação;
- A introdução de reatores rápidos, em escala industrial, irá, certamente, aliviar a pressão da demanda de urânio. Os reatores "breeder", como qualquer outro reator de conceito avançado, e seus ciclos de combustível associados, permitirão uso mais eficiente dos recursos de urânio e tório.

Finalmente, a Junta de Governadores, estudando possíveis tarefas para a Agência Internacional de Energia Atômica, após a conclusão do INFCE, decidiu criar um Comitê intitulado CAS - Committee on Assurance of Supply, com o objetivo de assessorar a Junta de Governadores nos modos e meios pelos quais o fornecimento de material nuclear, equipamento, tecnologia e serviços do ciclo de combustível possam ser garantidos de uma maneira mais previsível e em acordo com considerações de não-proliferação mutuamente aceitáveis.

2.5 - Conferência sobre Segurança Nuclear em Estocolmo

Realizou-se em Estocolmo, Suécia, de 20 a 24 de outubro, a "Conferência Internacional sobre Problemas Atuais de Segurança de Centrais Nucleares". O Brasil foi representado pelo Professor Hervásio G. de Carvalho, Presidente da CNEN, e pelo Dr. Luis Ledenman, Diretor do DR/CNEN. Na ocasião, o Presidente da CNEN presidiu o Painel sobre "Possibilidades de Cooperação Internacional".

3. VISITAS À COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR - CNEN

a) Visita do Presidente da CNEA

Esteve em visita à CNEN, no dia 30 de janeiro, o Embaixador Carlos Castro Madero, Presidente da Comissão Nacional de Energia Atômica da Argentina.

Além da CNEN, o ilustre visitante esteve em Poços de Caldas e em visita à Central Almirante Álvaro Alberto, em Angra dos Reis. O objetivo da visita foi estabelecer as bases para assinatura do convênio de cooperação entre o Brasil e a Argentina sobre o uso pacífico da energia nuclear.

Posteriormente, esta Comissão recebeu a visita do Chefe do Departamento de Relações Internacionais da Comissão de Energia Atômica da Argentina, Comandante Roberto Mario Ornstein, acompanhado do Conselheiro Raul Strada Oyuela, da Embaixada da Argentina no Brasil, para tratar de detalhes referentes ao Convênio Brasil/Argentina.

b) Visita do Membro do Comitê de Ciência e Tecnologia do Congresso Americano

A Comissão Nacional de Energia Nuclear recebeu a visita do Deputado Republicano John Wydler, de Nova York, Membro do Comitê de Ciência e Tecnologia do Congresso Americano. O Deputado Wydler veio acompanhado do Dr. John Duncan, Coordenador de Energia do Comitê.

c) Visita do Representante das Filipinas junto a AIEA

Esta Comissão recebeu, no dia 25 de junho, a visita do Embaixador das Filipinas na Áustria e Representante do seu país junto a AIEA, Dr. Domingo Siazon, que se entrevistou com o Professor Hervásio G. de Carvalho e visitou as instalações da NUCLEP, em Itaguaí, acompanhado do Coordenador de Relações Internacionais desta CNEN.

d) Visita da Secretária para o Meio-Ambiente do Departamento de Energia (DOE) dos E.E.U.U.

Esta Comissão recebeu a visita da Dra. Ruth Clusen, Secretária para o Meio Ambiente do Departamento de Energia (DOE), no dia 6 de outubro, quando entrevistou-se com o Presidente da CNEN e o Diretor Executivo II.

e) Visita ao Brasil do Diretor Executivo do CSIRO

A CNEN, em 31 de outubro, recebeu a visita do Dr. Tegart, Diretor Executivo do CSIRO—Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, acompanhado do Embaixador da Austrália, Dr. Rudolph T. C. M. Schneemann, Cônsul Geral no Rio, Sr. Warwick R. Pearson e Representante do CNPq, com o objetivo de tratar de assuntos nucleares e outros relacionados à metalurgia e materiais, combustíveis alternativos líquidos e gasosos, sistemas de energia solar e transporte ferroviário pesado de minerais e minérios.

f) Visita dos Membros do SAC e do Secretariado da AIEA

Estiveram em visita ao Brasil, de 12 a 16 de dezembro, os Membros do SAC—Scientific Advisory Committee e do Secretariado da Agência Internacional de Energia Atômica. Durante esse período, os ilustres visitantes cumpriram extenso programa, incluindo visitas à CNEN, onde mantiveram contato com o Presidente e os Diretores Executivos. Além destas atividades, os Membros do SAC e do Secretariado visitaram as obras de construção da Hidroelétrica de Itaipu, em Foz de Iguaçu, NUCLEP, ANGRA I e NUCLEBRÁS, no Rio de Janeiro.

g) Visita de Membros do Parlamento Holandês

O Presidente da CNEN recebeu, no dia 3 de dezembro, uma comitiva de 5 (cinco) membros do Parlamento Holandês, acompanhados do Cônsul Geral da Holanda, Sr. Albert J.A.M. Nooij.

4. IMPLEMENTAÇÃO DO AJUSTE CNEN/NRC

Há cinco anos esta Comissão mantém com a NRC - Nuclear Regulatory Commission um ajuste para Intercâmbio de Informações Reguladoras e de Cooperação em Pesquisa de Segurança, que vem sendo implementado de maneira acentuada. Esta Comissão tem recebido grande quantidade de Guias Regulatórios, NUREGs e Relatórios diversos sobre ocorrências nucleares anormais, incluindo farta documentação sobre o incidente de Three Mile Island. Além disso, esta Comissão teve oportunidade de enviar diversas missões técnicas para acompanhar os estudos de TMI, visitas de inspeção a instalações nucleares americanas e participação em diversos cursos e seminários relativos a licenciamento e segurança de centrais nucleares. A Comissão tem se beneficiado, também, com o recebimento de missões técnicas da NRC para treinamento e apoio.

Cabe destacar, em particular, a honrosa visita de dois membros da NRC: Commissioner Richard T. Kennedy e o Diretor de Programas Internacionais, Dr. Joseph D. Lafleur Jr., a fim de manter contatos com as autoridades brasileiras na área nuclear, e visitas às instalações nucleares de Angra dos Reis.

Posteriormente, a NRC contratou o "Franklin Research Center", em Oak Ridge, para estudar o sistema de disseminação de informações nucleares, estabelecido pelo Ajuste assinado com o Brasil e outros 5 países. Este estudo foi realizado pela Dra. Bonnie Carrol, Administradora do Franklin Research Center, que visitou esta Comissão, IRD, FURNAS e Angra dos Reis, de 7 a 10 de setembro.

VIII - ATIVIDADES SETORIAIS

1. PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

Em cumprimento às suas atribuições básicas de assessoramento ao Ministério das Minas e Energia, no que diz respeito ao estudo das medidas necessárias à formulação da Política Nacional de Energia Nuclear, a CNEN tem desenvolvido uma série de atividades externas e internas à Instituição.

Em 1980, tiveram continuidade as atividades relacionadas com o COBEN - Comitê do Balanço Energético Nacional/MME - com a participação de três profissionais do Departamento de Planejamento e Coordenação, trabalho este que culminou com a publicação do Balanço Energético Nacional - BEN/80. Paralelamente a estas atividades, desenvolveram-se vários trabalhos de assessoramento à alta administração da CNEN, apoiando a participação desta em atividades de Planejamento Energético ligadas ao Ministério das Minas e Energia.

Foram elaborados outros trabalhos na área de planejamento energético tais como: "WASP-II: Application to Brazilian Electric System" e "Ciclos Operativos das Usinas Nucleoelétricas Brasileiras", o último em conjunto com a ELETROBRÁS e FURNAS CENTRAIS ELÉTRICAS.

A CNEN fez-se representar nos seguintes eventos no país e no exterior:

- "I Seminário sobre Energia e Desenvolvimento", Brasília/DF.
- "II Simpósio de Energia do Hemisfério Ocidental", Rio de Janeiro/RJ.
- "Simpósio Interamericano sobre o Desenvolvimento de Fontes Alternativas de Energia" e "Congresso Interamericano sobre a Livre Iniciativa na Mobilização de Fontes Alternativas de Energia", São Paulo/SP.
- "Electric System Expansion Planning" - Argonne National Laboratory, EUA.

2. COMUNICAÇÃO SOCIAL

2.1 - Atividades Desenvolvidas

Dentro de sua função de orientar e informar o público quanto à uti

lidade, aplicações e segurança de instalações nucleares, contribuindo para um melhor conhecimento do Programa Nuclear Brasileiro, a CNEN promove atividades de comunicação e relações públicas, além da divulgação normal através dos órgãos de imprensa.

Durante o ano de 1980, seguindo a programação estabelecida junto a SECOM, coube à CNEN a realização das seguintes atividades:

- Semana de Energia Nuclear;
- Ciclo de Palestras para Jornalistas;
- Concurso de Monografias "Octacílio Cunha" sobre Cientistas Vinculados à Área Nuclear;
- Concurso Destinado a Jornalistas para Melhor Matéria sobre Energia Nuclear;
- Pesquisa de Opinião Pública.

2.2 - Atividades de Esclarecimento da Opinião Pública

A Coordenadoria da Comunicação Social (CCS) da CNEN coordenou a participação de técnicas da CNEN nas seguintes atividades:

- Série de seis programas realizados pela TV Educativa do Rio de Janeiro, em cadeia nacional com outras emissoras educativas;
- Três debates na Folha de São Paulo;
- Duas palestras em Angra dos Reis - Central Nuclear (RJ);
- Dois debates na Câmara dos Deputados - Comissão de Ciência e Tecnologia de Brasília;
- Dois debates no Clube de Engenharia do Rio de Janeiro;
- Palestras na Universidade Gama Filho (RJ);
- Debate em Peruipe (SP);
- Debate em Iguape (SP).

2.3 - Ciclo de Palestras para Jornalistas

Foi realizado no período de 12 a 23 de maio, o Ciclo de Palestras para Jornalistas, com o objetivo de bem informar aos profissionais da imprensa quanto à utilização da Energia Nuclear para fins pacíficos.

Participaram do Ciclo de Palestras representantes do Jornal do Brasil, O Globo, Folha de São Paulo, Jornal do Comércio, Folha de Goiás, Revista Visão e TV Globo.

2.4 - Pesquisa de Opinião Pública

Foi realizada Pesquisa de Opinião Pública, junto às universidades de seis capitais do Brasil, sobre fontes alternativas de energia, na qual foram utilizados questionários da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), com a finalidade de aferir a aceitação da Energia Nuclear junto a esse público.

Foi realizada também uma pesquisa interna com a finalidade de aferir o grau de conhecimento dos servidores quanto aos trabalhos desenvolvidos pela CNEN e detectar os fatores prováveis que possam influenciar a formação de atitudes negativas.

2.5 - Outras Atividades

Através da CCS, a CNEN realizou ainda as seguintes atividades:

- Empréstimo de filmes (62) a diversos estabelecimentos de ensino, incluindo universidades;
- Participação na I Feira Estudantil de Ciências do Rio de Janeiro;
- Convênio com a SECOM para elaboração de um audiovisual sobre aplicações de energia nuclear.

2.6 - Visitas a CNEN

Durante o ano, a CNEN recebeu as seguintes visitas:

- Alunos da Escola Nacional de Administração da França.
- Alunos do Centro de Altos Estudos de Armamentos da França.
- Oficiais Alunos do Curso de Direção para Engenheiros Militares da Escola de Comando do Estado Maior do Exército.

IX - DESENVOLVIMENTO ORGANIZACIONAL

1. ORGANIZAÇÃO E MÉTODOS

Em 1980, a CNEN, através do Convênio SEPLAN/MME/CNEN, desenvolveu os seguintes projetos que terão continuidade no ano de 1981:

1.1 - Administração de Material

Trabalhos Concluídos:

- Levantamento, análise e diagnóstico da situação atual.
- Estudo da estrutura de organização do órgão de material.
- Implantação do Sistema de Classificação de Material.
- Sistema de Patrimônio:
 - . Elaboração das Instruções de Serviço "Responsabilidade pela guarda de material permanente" e "Movimentação de material permanente".
 - . Inventário de material permanente.
 - . Padrões de descrição de material.
 - . Versão preliminar da lista de fabricantes e fornecedores.
 - . Critérios para marcação de material.
 - . Edital de licitação para o sistema de processamento de dados do SISPAT.
 - . Especificação dos arquivos do SISPAT.
 - . Implantação da listagem do IMPER - Inventário de Material Permanente.
 - . Criação de setores de localização.
- Sistema de armazenagem:
 - . Estudo das novas instalações do almoxarifado.
 - . Determinação preliminar de necessidades de material.
- Sistema de obtenção:
 - . Rotina de cadastramento de fornecedores.
 - . Fase final das rotinas "Aquisição de material de consumo e permanente".

1.2 - Cargos e Salários

Trabalhos Concluídos:

- Estudo do quadro de lotação ideal de pessoal.
- Pesquisa salarial.
- Elaboração final do Plano de Cargos e Salários.
- Elaboração final das Descrições de Cargos.
- Preparação da Resolução Normativa CNPS nº 13/79.
- Enquadramento salarial para as Funções de Confiança do IEN e IRD.

2. DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS

Em 1980, os principais resultados foram obtidos através da realização de cursos e seminários nas áreas de Planejamento Organizacional, Treinamento e Desenvolvimento, Processamento de Dados, Sistemas Contábeis, Recursos Financeiros, Microfilmagem, Administração de Projetos, Relações Públicas, Direito Administrativo, Direito Público, Segurança do Trabalho, Instrumentação e Controle Industrial e Transferência de Tecnologia.

Foi dada continuidade aos cursos de aperfeiçoamento de idiomas e prosseguiram os programas de desenvolvimento individual através do Seminário de Eficácia Gerencial - 3D. A tabela IX.1 resume o treinamento realizado em 1980.

3. PLANEJAMENTO DOS PROJETOS E ATIVIDADES DA CNEN

No ano de 1980, o principal acontecimento na área de Planejamento, Acompanhamento de Projetos e Atividades da CNEN, foi a implantação da metodologia de Planejamento e Orçamento Base Zero (POBZ), para a elaboração do Orçamento de 1981. A nova metodologia propiciou uma maior participação dos coordenadores e executores de Pesquisas e Tarefas no processo de Orçamentação.

A decisão pela implantação do POBZ foi um dos resultados do Encontro sobre Desempenho de Projetos e Atividades da CNEN, realizado no período de 25 a 29 de fevereiro, no Centro de Treinamento e Conferências (CENTRECON) do MME, com a participação de 55 pessoas, contando com a grande maioria dos coordenadores dos diversos níveis de coordenação.

Nesse encontro foram discutidos aspectos de Planejamento, Orçamento e Acompanhamento, com apresentações teóricas e exercícios em grupo.

Para aqueles que não puderam participar, e com a finalidade de incorporar os diretores de nível departamental que não estiveram no primeiro encontro, foi realizado em dezembro uma segunda reunião no mesmo local da anterior, com a mesma finalidade. A segunda reunião contou com a presença de 28 participantes.

Durante 1980, foi alterada a estrutura programática da CNEN, com as modificações passando a vigorar para o Orçamento de 1981. As principais alterações se processaram em função da criação da Diretoria Executiva III, voltada para a área de pesquisa e desenvolvimento. Nesse sentido, foi criado, para 1981, o Programa Pesquisa e Desenvolvimento no Campo Nuclear, abrangendo os Programas Desenvolvimento da Tecnologia de Reatores Nucleares, Desenvolvimento da Tecnologia de Combustível Nuclear, Informações Nucleares e Técnicas de Produção e Applicação de Radioisótopos, existentes em 1980.

Foi criado também o Programa Desenvolvimento de Competência no Campo Nuclear, abrangendo os atuais Programas Intercâmbio Científico e Cultural e Pesquisas Fundamentais e Aplicadas em Energia Nuclear. O Programa Coordenação da Política Nacional de Energia Nuclear absorveu, para 1981, o Programa Elaboração e Avaliação de Projetos no Campo Nuclear, a nível de subprograma, sob o nome de Planejamento e Coordenação.

Essas alterações tiveram a finalidade de ajustar melhor a estrutura programática da CNEN às suas áreas de atuação, aumentando a flexibilidade e adaptando-se a criação da nova diretoria.

Em relação ao Acompanhamento, tem sido dado ênfase ao acompanhamento de resultados e a um aumento na interação entre coordenadores e executores, através de visitas e reuniões. No sentido de motivar uma melhor reavaliação do planejado e do executado, os relatórios finais dos Projetos e Atividades da CNEN, para 1980, foram elaborados em termos da análise das metas previstas para o ano.

TABELA IX.1 - Treinamento realizado em 1980.

CURSOS E SEMINÁRIOS REALIZADOS	TOTAL DE HORAS	ÓRGÃO	Nº DE PESSOAS TREINADAS
- Curso de Contabilidade Pública-FESP	40	DA/DPC/IEN	44
- Administração de Material no Serviço Público	30	IEN	2
- Gerência de Compras	20	CNEN	3
- Seminário sobre Licitações e Contratos na Administração Direta e Autárquica-PLANASA	24	IEN	1
- Curso de Gerência de Compras-PUC/IAG	40	DA	1
- Seminário Intensivo de Desenvolvimento Profissional para Secretárias	10	CNEN	3
- Curso Intensivo para Secretária Executiva	50	IRD	1
- Curso para Secretárias-IBAM	48	IRD	1
- Curso de Português e Redação Oficial - Módulo I e II - FESP	42	CCS/DA	2
- Português e Redação Oficial - Módulo II - Técnica de Redação	22	DA	1
- Português e Redação Oficial - Módulo III	12	GAB	3
- Curso de Fotografia Preto e Branco	24	DA	1
- 2º Congresso Latino Americano de Micrográfrica e Curso Pré-Congresso	50	DA	1
- Seminário Nacional de Recursos Audiovisuais na Organização-SENAV	25	PRES/CCS DEX-I	3
- Gerência de Controles e Auditoria	14	AUD	1
- Elaboração de Jornais de Empresa	15	PRES/CCS	2
- 9º Congresso Mundial de Treinamento e Desenvolvimento-ABTD	60	DPC/PRES	4
- Administração de Arquivos nas Empresas e no Governo	24	DA	2
- Curso de Arquivo para Secretária-FESP	14	CIN	1
- III Painel de Comunicação (Jornalismo/Relações Públicas/Propaganda)	20	CNEN	4
- Marcas, Patentes e Transferência de Tecnologia F.G.V.	21	GAB	1
- Seminário sobre Transferência de Tecnologia - ABDN	10	CNEN	10
- Curso de Pós-Graduação na Área de Direito Público-UFRJ	135	GAB	1

TABELA IX.1 (Cont.) - Treinamento realizado em 1980.

CURSOS E SEMINÁRIOS REALIZADOS	TOTAL DE HORAS	ÓRGÃO	Nº DE PESSOAS TREINADAS
- Programa de Treinamento em Administração de Pesquisas Científicas e Tecnológicas-FEA/USP	20	DPC/CIN	2
- Simpósio e Congresso Interamericano sobre o Desenvolvimento de Fontes Alternativas de Energia - Fórum das Américas	40	DPC/GAB	3
- Seminário Público da Região - Chapiro Internacional Ltda.	40	CIN	1
- V Ciclo de Estudos sobre Segurança e Desenvolvimento da Cidade/RJ	255,3	CNEN	2
- Seminário Panorama do Setor Mineral no Contexto Energético, com ênfase na Área Nuclear	10	DRM	3
- V Congresso Regional de Documentação da FID/CLA	32	ASI	1
- XIII Congresso Mundial de Processamento de Dados	40	CIN	3
- Curso de Lógica Digital I (7ª Turma)	48	IEN	1
- Análise de Sistemas-SUT	180	IRD	2
- Curso sobre a Comunicação na Ciência e na Tecnologia	15	CIN	1
- Curso de Metodologia da Pesquisa-FESP	20	CIN	1
- Seminário Análise de Estrutura e Especificação de Sistemas	35	CIN	1
- Noções de Automação de Bibliotecas-USU	40	CIN	1
- 1º Congresso Latino-Americano de Biblioteconomia e Documentação-FEBAB	40	IEN	2
- Orçamento Público - Irapoan C. de Lyra	2	CNEN	50
- Hierarquização de Necessidades - Boucinhas & Campos	2	CNEN	50
- Objetivos e Metas - Fernando Bessa de Almeida	2	CNEN	33
- Objetivos e Metas - Fernando Bessa de Almeida	3	CNEN	50
- Seminário de Eficácia Gerencial SEG-3D	40	DPC	3
- Orçamento Público - Irapoan C. de Lyra	8	CNEN	33
- Orçamento Público	30	IEN	1
- Elaboração do Orçamento partindo do Zero-MCB	16	DPC	1
- Curso de Planejamento e Orçamento Base Zero - Boucinhas & Campos	16	DPC	1

TABELA IX.1 (Cont.) - Treinamento realizado em 1980.

CURSOS E SEMINÁRIOS REALIZADOS	TOTAL DE HORAS	ÓRGÃO	Nº DE PESSOAS TREINADAS
- Redução de Custos para Administração Pública - OPC	16	DPC	1
- Curso de Gerência de Laboratório-IBP	70	IEN	1
- Curso de Técnicas de Treinamento para Supervisores de Segurança do Trabalho-ABPA	21	IEN	1
- Curso de Supervisor de Segurança do Trabalho - ABPA	264	IEN	1
- Curso Básico de Proteção Radiológica e Curso sobre Proteção Física	10	CNEN	20
- Curso de Proteção de Sistemas de Média e Alta Tensão	80	IEN	1
- I Seminário de Instrumentação Nuclear	40	IEN	-
- Curso de Instrumentação e Controle Industrial	60	IEN	1
- 4º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais	24	IEN	2
- Curso de Ultra Som - Panambra	40	IEN	2
- Curso de Ultra Som - IBQN	48	IEN	2
- Ultra Som - Ensaio Não Destrutivos	80	IEN	1
- Curso de Ensaio Não-Destrutivos - Radiografia IBQN	84	IEN	2
- Curso de Materiais	40	IEN	1
- Curso sobre Fundamentos de Ensaio Mecânicos de Metais-FUNDEP	80	IEN	1
- Cursos Integrados da ABRACO - Associação Brasileira de Corrosão	30	IEN	2
- Curso Tratamentos Térmicos de Aços	40	IEN	1
- Curso de Solda e Corte Oxi-Acetileno - White Martins S/A.	80	IEN	3
- VI Curso de Informação sobre Lubrificantes e Lubrificação	40	IEN	1
- Curso Básico de Espectrofotometria de Absorção Atômica	20	IRD	2
- VIII Colóquio Brasileiro de Microscopia Eletrônica - Instituto de Biologia - UERJ	40	IEN	4
- Aulas de Idiomas - INLACE	2460	CNEN	57
- Aulas de Inglês - C.C.A.A.	106	CNEN	16
- Aulas de Inglês - CILAN	126	CNEN	9

X - RECURSOS FINANCEIROS

1. RECURSOS RECEBIDOS NO ANO

Do total de recursos previstos no Orçamento da CNEN para o ano de 1980, no valor de Cr\$ 2.107.786.000,00, foram arrecadados Cr\$ 2.025.886.528,21, dos quais Cr\$ 16.506.470,09 correspondem ao excesso de arrecadação, restando Cr\$98.405.941,81 a receber. A tabela X.1 apresenta, por fontes, os recursos previstos, arrecadados e executados no ano.

No total de recursos recebidos pela CNEN, a participação de recursos ordinários foi de Cr\$1.133.800.000,00, representando 56,0%. Em segundo lugar na participação da receita, vêm os recursos provenientes da arrecadação da Cota-Parte do Valor do Óleo ou Gás Extraído da Plataforma Continental, destinados à aquisição de concentrados de urânio. Esses recursos somaram Cr\$464.409.000,00 e significaram 22,9% do total da receita. A terceira fonte de receita foi constituída pelos recursos do Fundo Nacional de Energia Nuclear (FNEN), com o total de Cr\$242.447.000,00 (12% do total).

Foram também significativos os recursos recebidos através da Alínea "i" do item 2 do artigo 13 da Lei nº 4.452/64, no valor de Cr\$84.630.000,00 (4,2%) destinados basicamente à execução de pesquisas, complementados posteriormente com recursos do Fundo Nacional de Desenvolvimento (FND), no valor de Cr\$80.000.000,00 (3,9%), repassados à CNEN como ordinários.

2. EXECUÇÃO DA DESPESA

A execução da despesa sobre o total de recursos orçados foi de 92,1%. Do total de recursos arrecadados, foram gastos ou empenhados em 1980, Cr\$1.940.701.807,31, significando 95,8% do total.

Se, do total dos recursos orçados, forem separados os 15% dos recursos ordinários (Cr\$96.000.000,00) discriminados como "Despesas a Programar", a execução sobre os recursos orçados passa para 95,3%.

A tabela X.2 mostra a execução em cada um dos Programas da CNEN, em relação ao total orçado.

O mais baixo índice de execução corresponde ao Programa "Elaboração e Avaliação de Projetos no Campo Nuclear", com 48,4% de execução sobre o orçamento e deve-se basicamente à existência de Cr\$5.000.000,00 em despesas a programar (22,4% do valor total do Programa) e mais Cr\$5.000.000,00 (também 22,4%) referentes a recursos para o Convênio CNEN/SEMOR/SEPLAN.

No Programa "Contribuição para a Formação de Patrimônio do Servidor Público" (66,6% de realização), a diferença entre o previsto e o executado foi devida à impossibilidade da inclusão do PASEP nos recursos da Plataforma Continental, conforme havia sido previsto.

As dificuldades com importação foram a principal causa que impediu um melhor desempenho (68,7% de realização) no Programa "Segurança Nuclear". Essas importações não efetivadas serão realizadas em 1981 e se destinam principalmente ao reaparelhamento do Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD). A tabela X.3 mostra a despesa executada e empenhada por fontes de recursos e programa.

3. EVOLUÇÃO DOS RECURSOS

A despesa executada e empenhada até o final de 1980, quando comparada com aquela referente a 1979, mostra uma evolução de 181,1%. As variações entre 1979 e 1980, por Programa, são apresentadas na tabela X.4.

O aumento da despesa em 1980, quando comparada com 1979, deve-se, principalmente, ao retorno dos Institutos (IRD e IEN) à administração da CNEN. As despesas com a gestão desses dois centros, que em 1979 onerou somente os últimos três meses do orçamento, em 1980 foi totalmente assumida.

O Programa que apresentou maior evolução na execução dos recursos foi o Programa "Construção e Ampliação de Unidades de Pesquisas" (567,9%), através do qual foram executadas, em 1980, obras nos dois Institutos. Do mesmo modo, relacionados diretamente com o retorno desses centros à CNEN, tiveram grande incremento os Programas "Desenvolvimento da Tecnologia de Reatores" (374,4%), "Pesquisas Fundamentais e Aplicadas em Energia Nuclear" (212,8%) e "Desenvolvimento da Tecnologia de Combustíveis Nucleares" (209,7%). O Programa "Segurança Nuclear" (evolução de 0,1%) teve, na sua execução, problemas ligados à importação de equipamentos para o IRD.

O Programa "Informações Nucleares", anteriormente denominado "Manutenção do Centro de Processamento de Dados", teve um crescimento de 515,2% devido à aquisição de um novo computador e readaptação das instalações para o novo equipamento.

O Programa "Coordenação da Comunicação Social" (crescimento de 228,9%), em 1980 aumentou sua participação, principalmente em função das campanhas de esclarecimento do público sobre a energia nuclear.

O crescimento de 176,7% no Programa "Coordenação da Política Nacional de Energia Nuclear" foi devido à incorporação do pessoal (científico, técnico e administrativo) e despesas de administração dos Institutos (IRD e IEN) ao orçamento da CNEN.

4. OUTRAS INFORMAÇÕES

A tabela X.5 apresenta a despesa orçamentária classificada por elemento de despesa.

O Balanço da CNEN é apresentado na tabela X.6.

TABELA X.1 - Recursos previstos, arrecadados e executados em 1980.

Cr\$ 1,00

ESPECIFICAÇÃO	PREVISÃO	ARRECADAÇÃO	A RECEBER	DESPESAS + RES TOS A PAGAR	S A L D O
<u>RECEITAS CORRENTES</u>					
Contribuições da União	1.157.400.000,00	1.090.140.000,00	67.260.000,00	1.048.620.290,86	108.779.709,14
Plataforma Continental	464.409.000,00	464.409.000,00	-x-	464.409.000,00	-x-
F.N.E.N.	220.635.000,00	220.635.000,00	-x-	210.319.221,82	10.315.778,18
Alínea "i"	84.630.000,00	84.630.000,00	-x-	80.997.049,57	3.632.950,43
Receita Industrial	5.000.000,00	2.594.058,12	2.405.941,88	-x-	5.000.000,00
Restituições Diversas	1.500.000,00	1.500.000,00	-x-	1.185.168,84	314.831,16
Excesso de Arrecadação					
Rest. Diversos	-x-	85.169,53	-x-	-x-	85.169,53
SUB-TOTAL	1.933.574.000,00	1.863.993.227,65	69.665.941,88	1.805.530.731,09	128.128.438,44
<u>RECEITAS DE CAPITAL</u>					
Contribuições da União	72.400.000,00	43.660.000,00	28.740.000,00	39.768.581,18	32.631.418,82
F.N.D.	80.000.000,00	80.000.000,00	-x-	73.590.495,04	6.409.504,96
Outras Receitas de Capital					
F.N.E.N.	21.812.000,00	21.812.000,00	-x-	21.812.000,00	-x-
SUB-TOTAL	174.212.000,00	145.472.000,00	28.740.000,00	135.171.076,22	39.040.923,78
<u>CANCELAMENTO DE RESTOS A PAGAR</u>					
C.N.E.N.	-x-	9.437.469,65	-x-	-x-	9.437.469,65
F.N.E.N.	-x-	6.983.830,91	-x-	-x-	6.983.830,91
SUB-TOTAL	-x-	16.421.300,56	-x-	-x-	16.421.300,56
T O T A L	2.107.786.000,00	2.025.886.528,21	98.405.941,88	1.940.701.807,31	183.590.662,78

TABELA X.2 - Despesa orçada e empenhada, ou executada por programa, em 1980.

Cr\$ 1,00

PROGRAMAS	DESPESA ORÇADA	DESPESA EXECUTADA OU EMPENHADA	REALIZADO EM 1980
-Coordenação da Comunicação Social	1.650.000,00	1.198.577,84	72,6
-Coordenação da Política Nacional de Energia Nuclear	843.447.000,00	794.872.128,52	94,2
-Construção e Ampliação de Unidades de Pesquisas	13.400.000,00	13.358.263,20	99,7
-Desenvolvimento da Tecnologia de Combustíveis Nucleares	52.213.000,00	50.140.790,79	96,0
-Desenvolvimento da Tecnologia de Reatores	27.651.000,00	26.344.955,56	95,3
-Técnicas de Produção e Aplicação de Radioisótopos	20.041.000,00	18.845.125,40	94,0
-Pesquisas Fundamentais e Aplicadas em Energia Nuclear	28.354.000,00	23.717.423,69	83,6
-Elaboração e Avaliação de Projetos no Campo Nuclear	22.300.000,00	10.800.780,26	48,4
-Informações Nucleares	54.608.000,00	53.792.350,57	98,5
-Formação de Recursos Humanos para o Setor Nuclear	435.043.000,00	359.046.711,71	82,5
-Segurança Nuclear	52.915.000,00	36.349.033,02	68,7
-Formação de Estoques de Materiais Nucleares	544.409.000,00	544.409.000,00	100,0
-Contribuição para a Formação de Patrimônio do Servidor Público	11.755.000,00	7.826.666,75	66,6
T O T A L	2.107.786.000,00	1.940.701.807,31	92,1

TABELA X.3 - Despesas executadas ou empenhadas em 1980.

Cr\$ 1,00

PROGRAMAS	UNIÃO	PLATAFORMA CONTINENTAL	F.N.E.N.	ALÍNEA "i"	F.N.D.	RECURSOS PRÓPRIOS	T O T A L
-Coordenação da Comunicação Social	651.077,84	-x-	547.500,00	-x-	-x-	-x-	1.198.577,84
-Coordenação da Política Nacional de Energia Nuclear	730.993.243,39	-x-	43.862.347,79	7.190.883,49	11.640.486,01	1.185.168,84	794.872.128,52
-Construção e Ampliação de Unidades de Pesquisas	10.980.313,20	-x-	2.377.950,00	-x-	-x-	-x-	13.358.263,20
-Desenvolvimento da Tecnologia de Comb. Nucleares	-x-	-x-	13.688.318,81	12.666.032,79	23.786.439,19	-x-	50.140.790,79
-Desenvolvimento da Tecnologia de Reatores	-x-	-x-	3.103.889,12	11.091.754,40	12.149.312,04	-x-	26.344.955,56
-Tecnologia de Produção e Aplicação de Radioisótopos	-x-	-x-	2.344.830,00	10.492.198,52	6.008.096,88	-x-	18.845.125,40
-Pesquisas Fundamentais e Aplicadas em Energia Nuclear	-x-	-x-	10.719.696,08	6.391.497,60	6.606.230,01	-x-	23.717.423,69
-Elaboração e Avaliação de Proj. no Campo Nuclear	10.800.780,26	-x-	-x-	-x-	-x-	-x-	10.800.780,26
-Informações Nucleares	-x-	-x-	33.724.670,68	16.986.875,90	3.080.803,99	-x-	53.792.350,57
-Formação de Recursos Humanos p/o Setor Nuclear	301.719.492,70	-x-	30.830.284,22	16.177.807,87	10.319.126,92	-x-	359.046.711,71
-Segurança Nuclear	27.600.135,90	-x-	8.748.897,12	-x-	-x-	-x-	36.349.033,02
-Formação de Estoques de Materiais Nucleares	-x-	464.409.000,00	80.000.000,00	-x-	-x-	-x-	544.409.000,00
-Contribuição p/a Formação do Patr. do Serv. Público	5.643.828,75	-x-	2.182.838,00	-x-	-x-	-x-	7.826.666,75
T O T A L	1.088.388.872,04	464.409.000,00	232.131.221,82	80.997.049,57	73.590.495,04	1.185.168,84	1.940.701.807,31

TABELA X.4 - Quadro comparativo de
despesas 1979-1980.

Cr\$ 1,00

PROGRAMAS	DESPESA EMPENHADA		EVOLUÇÃO
	1 9 7 9	1 9 8 0	1979/80
-Coordenação da Comunicação Social	364.387,00	1.198.577,84	228,9%
-Coordenação da Política Nacional de Energia Nuclear	287.224.071,13	794.872.128,52	176,7%
-Construção e Ampliação de Unidades de Pesquisas	2.000.000,00	13.358.263,20	567,9%
-Desenvolvimento da Tecnologia de Combustíveis Nucleares	16.191.674,22	50.140.790,79	209,7%
-Desenvolvimento da Tecnologia de Reatores	5.553.770,40	26.344.955,56	374,4%
-Técnica de Produção e Aplicação de Radioisótopos	9.184.844,86	18.845.125,40	105,2%
-Pesquisas Fundamentais e Aplicadas em Energia Nuclear	7.592.365,51	23.717.423,69	212,4%
-Elaboração e Avaliação de Projetos no Campo Nuclear	-x-	10.800.780,26	-x-
-Informações Nucleares	8.743.747,48	53.792.350,57	515,2%
-Formação de Recursos Humanos para o Setor Nuclear	168.709.416,35	359.046.711,71	112,8%
-Segurança Nuclear	36.060.618,03	36.349.033,02	0,1%
-Formação de Estoques de Materiais Nucleares	146.447.015,26	544.409.000,00	271,7%
-Contribuição para a Formação do Patrimônio do Servidor Público	2.423.996,00	7.826.666,75	222,9%
T O T A L	690.495.906,24	1.940.701.807,31	181,1%

TABELA X.5 - Despesa orçamentária classificada por elemento de despesa - 1980.

Cr\$ 1,00

D E S P E S A		PREVISÃO	EXECUÇÃO	DIFERENÇA
E S P E C I F I C A Ç Ã O				
3.0.0.0	- Despesas Correntes			
3.1.0.0	- Despesas de Custeios			
3.1.1.0	- Pessoal			
3.1.1.1	- Pessoal Civil			
	01- Vencimentos e Vantagens Fixas	534.000.000,00	528.141.992,73	5.858.007,27
	02- Despesas Variáveis	14.100.000,00	13.246.624,72	853.375,28
3.1.1.3	- Obrigações Patronais	102.150.000,00	92.756.514,34	9.393.485,66
3.1.2.0	- Material de Consumo	58.830.000,00	48.997.738,44	9.832.261,56
3.1.3.2	- Outros Serviços e Encargos	467.900.000,00	403.443.850,21	64.456.149,79
3.1.9.2	- Despesas de Exercícios Anteriores	6.020.000,00	5.562.344,15	457.656,85
3.2.5.1	- Inativos	11.850.000,00	11.731.336,68	118.663,32
3.2.5.3	- Salário Família	1.500.000,00	221.700,00	1.278.300,00
3.2.5.4	- Apoio Financeiro a Estudantes	127.287.000,00	99.732.313,55	27.554.686,45
3.2.8.0	- Contribuição para a Formação do Patrimônio do Servidor Público - PASEP			
	- Despesas de Exercícios Anteriores	11.755.000,00	7.826.666,75	3.928.333,25
3.2.9.2	- Despesas de Exercícios Anteriores	938.000,00	435.170,58	502.829,42
4.0.0.0	- Despesas de Capital			
4.1.0.0	- Investimentos			
4.1.1.0	- Obras e Instalações	22.039.000,00	13.997.260,20	8.041.739,80
4.1.2.0	- Equipamentos e Material Permanente	123.258.000,00	94.961.087,04	28.296.912,96
4.1.3.0	- Investimentos e Regime de Execução Especial	626.059.000,00	619.638.563,32	6.420.436,68
	- Despesas de Exercícios Anteriores	100.000,00	8.644,60	91.355,40
T O T A L		2.107.786.000,00	1.940.701.807,31	167.084.192,69

X.6 - Balanço da CNEN-1980 (Consolidado)

Cr\$ 1,00

A T I V O		P A S S I V O	
ATIVO FINANCEIRO		PASSIVO FINANCEIRO	
DISPONÍVEL		Restos a Pagar	226.469.599,33
Banco do Brasil S/A.	306.905.519,34	Depósitos de Div. Origens	2.504.256,75
REALIZÁVEL		Fundos e Prog. Especiais:	5.204.048,51
Recursos a Receber	98.405.941,88	-IUEE/SEPLAN	183.594.477,15
Diversos Responsáveis	12.460.920,52	-FNEN(Saldo Créd. Disponíveis)	417.772.381,74
ATIVO PERMANENTE			
Bens da Instituição		SALDO PATRIMONIAL	
-Bens Móveis	106.645.951,36		
-Bens Imóveis	37.489.434,16	ATIVO LÍQUIDO REAL (Patrimônio)	150.984.067,07
Ações de Soc. Anônimas	3.385.202,91		
Títulos da Div. Pública	934.468,13		
Almoxarifado	2.529.010,51		
	150.984.067,07		
	568.756.448,81		
ATIVO COMPENSADO		PASSIVO COMPENSADO	
Valores em Poder de Terceiros	31.675,84	Contrapartida de Valores em Poder de Terceiros	31.675,84
Apólices de Seguro		Apólices de Seguro	
-De Fidelidade	33.112,80	-De Fidelidade	31.112,80
-Contra Incêndio	113.767.863,18	-Contra Incêndio	113.767.863,18
	113.800.975,98		
	113.832.651,82		
	682.589.100,63		
	TOTAL	TOTAL	682.589.100,63

XI - ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS E DE APOIO

1. ADMINISTRAÇÃO DE PESSOAL

1.1 - Principais Eventos em 1980

Durante o ano de 1980, os principais fatos ocorridos na área de Administração de Pessoal foram a efetivação das admissões decorrentes do concurso para pessoal de nível médio e auxiliar, realizado em outubro de 1979, com a finalidade de recompor o quadro da Sede, e o Decreto nº 84.817, de 18 de junho de 1980, que proibiu a contratação de pessoal para órgãos e empresas ligadas à administração federal, exceto em caráter de excepcionalidade, com aprovação do Presidente da República. Em função desse decreto, não foi realizado o concurso previsto para pessoal de nível superior.

1.2 - Movimentação de Pessoal

Durante o ano de 1980 foram contratadas 119 pessoas, ocorrendo 44 rescisões de contrato. Considerando duas suspensões de contrato ocorridas e uma admissão em cargo de confiança houve, em 1980, um acréscimo de 74 pessoas no número total de funcionários da CNEN.

A maior parte das contratações refere-se a pessoal de nível médio e auxiliar, recrutado através do concurso para reposição do pessoal desses níveis na Sede. Foram contratados, através de portarias especiais, 17 ex-bolsistas de nível superior e 16 engenheiros e pesquisadores. Em função de vaga decorrente de exoneração foi contratado um engenheiro para o IEN.

A tabela XI.1 apresenta o efetivo da CNEN em 31 de dezembro de 1980. A tabela XI.2 apresenta a variação por nível e órgão no número de funcionários da CNEN, considerando a posição de 31 de dezembro de 1980 em relação a posição de 31 de dezembro de 1979.

1.3 - Atividades de Assistência Médica e Odontológica

A CNEN fornece, através de sua área de Administração de Pessoal, assistência médica e odontológica aos seus funcionários e dependentes. A assistência médica e odontológica no ambiente de trabalho é totalmente gratuita e rea

lizada através de profissionais que atendem durante todo o expediente normal de trabalho. O atendimento especializado é feito através do encaminhamento a médicos e laboratórios credenciados junto à CNEN, que financia parte das despesas com esse serviço.

No período de 1º de janeiro a 31 de dezembro de 1980, foram realizados no ambulatório da CNEN, 6.093 atendimentos a servidores e 457 a dependentes. Foram realizados 7 exames pela junta médica da CNEN, sendo emitidos os respectivos laudos. Nesse período foram realizados também 101 exames pré-admissionais.

A assistência médica especializada foi feita através de 1.958 atendimentos em médicos credenciados pela CNEN, abrangendo 20 especialidades diferentes.

Foram solicitados e realizados 3.308 exames complementares para diagnóstico e controle de doenças em laboratórios especializados credenciados.

Ainda no período, foram efetuados 43 atos cirúrgicos entre cirurgias grandes, médias e pequenas, distribuídas por 8 especialidades.

A assistência odontológica efetuou cerca de 1.000 atendimentos no ambulatório odontológico instalado na sede da CNEN

2. SEGURANÇA E INFORMAÇÕES

Integrando a estrutura básica da CNEN, como Órgão ligado diretamente ao Presidente, a Comissão conta com uma Assessoria de Segurança e Informações (ASI), que está sujeita à orientação normativa, à supervisão técnica e à fiscalização específica da Divisão de Segurança e Informações (DSI) do MME.

As atividades de informações foram realizadas através da busca, do processamento e do trânsito de informes e da produção de informações, não só destinadas à Presidência e à Comunidade Interna de Informações da CNEN, como à DSI/MME.

Foi atendido integralmente o calendário constante do Plano Setorial de Informações do MME (PSI/MME), quanto à elaboração das Informações Necessárias previstas.

Continuou sendo amplamente divulgado o Regulamento para Salva

guarda de Assuntos Sigilosos (RSAS) pelas Diretorias, Departamentos e Institutos da CNEN, e dada ênfase às medidas e providências adotadas em relação à Segurança Orgânica, nos seus aspectos de segurança do pessoal, da documentação, das comunicações e das instalações, por meio de palestras e distribuição de documentação.

A ASI participou de estudos sobre a criação do Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro (SIPRON) e de trabalhos relacionados com a Proteção Física de Instalações e Materiais Nucleares. Em 1981, continuará cooperando em tarefas relativas ao SIPRON, particularmente no campo das Informações.

Foi prestada colaboração à Coordenadoria Regional de Defesa Civil da Região Sudeste, do Ministério do Interior, com vistas à segurança da população em relação às instalações nucleares de Angra dos Reis.

No decorrer de 1981, prosseguirá a aplicação do Programa Educacional de Segurança Orgânica, por meio de palestras e visitas, e o acompanhamento das atividades de Informações dos Institutos, tendo em vista o conhecimento das medidas e procedimentos relativos às Informações e à Contra-Infomação.

TABELA X.1 - Número de funcionários efetivos da CNEN.

DISTRIBUIÇÃO POR ÓRGÃO	SUPERIOR	MÉDIO	AUXILIAR	TOTAL
SEDE	181	169	56	406
IEN	121	101	50	272
IRD	53	61	29	143
OUTROS	5	1	1	5
TOTAL	360	332	135	827

TABELA X.2 - Variação do número de funcionários: Posição de dezembro de 1980 em relação a dezembro de 1979.

DISTRIBUIÇÃO POR ÓRGÃO	SUPERIOR	MÉDIO	AUXILIAR	TOTAL
SEDE	35	45	15	95
IEN	(12)	(4)	(3)	(19)
IRD	(3)	(3)	3	(3)
OUTROS	1	1	(1)	1
TOTAL	21	39	14	74

XII - INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

1. ORGANIZAÇÃO DA CNEN

Para cumprimento de suas finalidades, a CNEN conta com a seguinte organização:

1.1 - Órgão Colegiado

Comissão Deliberativa (CD)

- Membros:

Hervásio Guimarães de Carvalho

Rex Nazaré Alves

Ivano Humbert Marchesi

Paulo Ribeiro de Arruda

Mauro Moreira

1.2 - Órgãos Executivos

1. Presidência (PR)

Presidente: Hervásio Guimarães de Carvalho

1.1 - Gabinete (GAB)

Chefe: Ninon Guerra Machado de Faria

1.2 - Auditoria (AUD)

Auditor: Affonso Carlos Eduardo de Figueiredo

1.3 - Procuradoria (P)

Procurador: Clotildes do Amaral Linhares Gomes de Leite

1.4 - Assessoria de Segurança e Informações (ASI)

Assessor: Zolá Pozzobon

1.5 - Coordenadoria de Relações Internacionais (CRI)

Coordenador: Elvé Monteiro de Castro

1.6 - Coordenadoria de Comunicação Social (CCS)

Coordenador: Heloisa Xavier Carneiro Pessoa

1.7 - Departamento de Planejamento e Coordenação (DPC)

Diretor: Helcio Modesto da Costa

1.8 - Departamento do Pessoal (DP)

Diretor: Mário Lopes

2. Diretoria Executiva I (DEX-I)

Diretor Executivo: Rex Nazaré Alves

2.1 - Departamento de Normas e Especificações (DNE)

Diretor: Julio Jansen Laborne

2.2 - Departamento de Reatores (DR)

Diretor: Luis Ledeman

2.3 - Departamento de Instalações e Materiais Nucleares (DIN)

Diretor: José de Júlio Rozental

2.4 - Departamento de Recursos Minerais (DRM)

Diretor: Carlos Pires Ferreira

2.5 - Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD)

Diretor: Carlos Eduardo Veloso de Almeida

3. Diretoria Executiva II (DEX-II)

Diretor Executivo: Fernando de Mendonça

3.1 - Departamento de Ensino e Pesquisa (DEP)

Diretor: Wilson Moreira Bandeira de Mello

4. Diretoria Executiva III (DEX-III)

Diretor Executivo: Ivano Humbert Marchesi

4.1 - Departamento de Administração (DA)

Diretor: Hélio Peixoto Primo

4.2 - Centro de Informações Nucleares (CIN)

Diretor: Altair Carvalho de Souza

4.3 - Instituto de Engenharia Nuclear (IEN)

Diretor: Silvério Carlos Belo Lisboa

5. Órgãos Regionais

Distritos (DIS)

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR

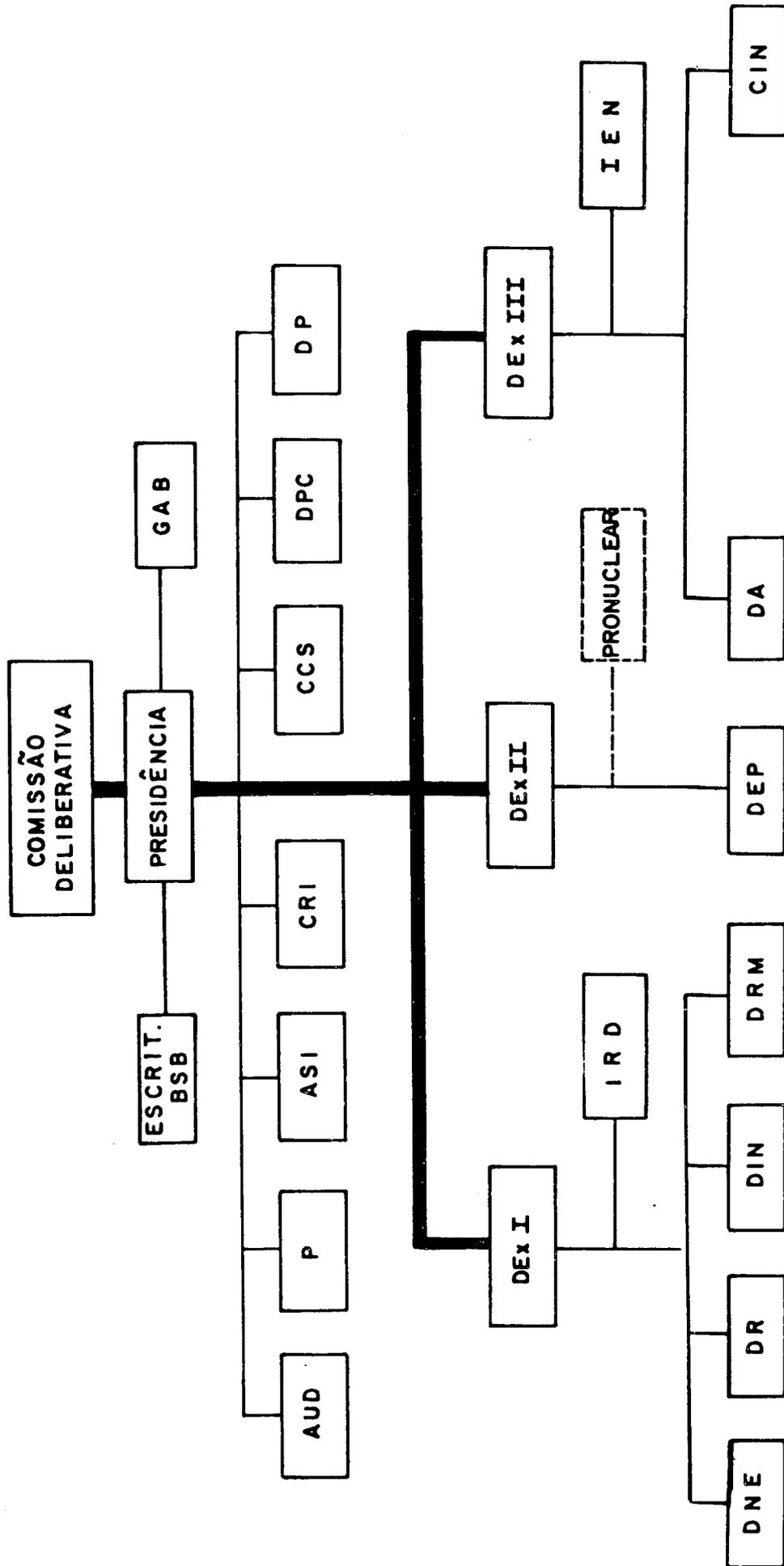


FIG. XII.1 - Organograma da Comissão Nacional de Energia Nuclear.

2. ORGANIZAÇÃO PROGRAMÁTICA

A fim de cumprir com eficácia as missões que lhe compete, a CNEN atua através de programas, que se enquadram dentro dos programas e funções do loverno Federal.

Os Programas da CNEN, são constituídos de Projetos e Atividades, que por sua vez se constituem de Pesquisas e Tarefas.

Em 1980, os Programas da CNEN foram:

- Coordenação da Política Nacional de Energia Nuclear
- Informações Nucleares
- Construção e Ampliação de Unidades de Pesquisa
- Técnicas de Produção e Aplicação de Radioisótopos
- Pesquisas Fundamentais e Aplicadas em Energia Nuclear
- Formação de Recursos Humanos para o Setor Nuclear
- Segurança Nuclear
- Contribuição para a Formação do Patrimônio do Servidor Público
- Formação de Estoques de Materiais Nucleares
- Desenvolvimento da Tecnologia de Combustíveis Nucleares
- Desenvolvimento da Tecnologia de Reatores

3. COMPETÊNCIA LEGAL

A CNEN, autarquia vinculada ao Ministério das Minas e Energia, é o órgão superior de orientação, planejamento, supervisão, fiscalização e de pesquisa científica.

Os aspectos mais importantes das definições das atribuições da CNEN, se encontram na Lei nº 4.118, de 27 de agosto de 1962, que transformou a CNEN em autarquia; e na Lei nº 6.189, de 16 de dezembro de 1974, que altera a Lei nº 4.118.

De acordo com a legislação em vigor, a CNEN tem as seguintes competências:

- assessorar o Ministério das Minas e Energia na formulação e no planejamento da execução da Política Nacional de Energia Nuclear;
- promover e incentivar a utilização da energia nuclear para fins pacíficos;
- promover e incentivar a formação de cientistas, técnicos e especialistas nos setores relativos à energia nuclear;
- expedir normas técnicas compulsórias, relativas às instalações nucleares, aos materiais nucleares e ao tratamento e eliminação de rejeitos radioativos;
- expedir regulamentos e normas compulsórias de segurança e proteção para o uso de instalações nucleares, o transporte e manuseio de materiais nucleares, o tratamento e a eliminação de rejeitos radioativos, e a construção e operação de estabelecimentos destinados a produzir materiais nucleares e a utilizar a energia nuclear;
- conceder licenças e autorizações para a construção e a operação de instalações nucleares, inclusive usinas núcleo-elétricas para a posse, o uso, o armazenamento, o transporte e a comercialização de materiais nucleares, e para a comercialização de minérios nucleares e seus concentrados;
- opinar sobre a concessão de patentes e licenças relacionadas com a energia nuclear;
- promover a organização e a instalação de laboratórios e instituições de pesquisa a ela subordinadas, técnica e administrativamente;
- cooperar com instituições do País com objetivos afins;
- especificar os elementos que devam ser considerados nucleares, material fértil e material físsil especial;
- fiscalizar o reconhecimento e o levantamento geológico relacionados com minerais nucleares; a pesquisa, a lavra e a industrialização de minérios nucleares; a produção e o comércio de materiais nucleares; a indústria de produção de materiais e equipamentos destinados ao desenvolvimento nuclear; a construção e a operação de usinas nucleares, inclusive núcleo-elétricas;
- pronunciar-se sobre projetos de acordos, convênios ou outros compromissos internacionais de qualquer espécie, relativos à energia nuclear;

- decidir sobre a separação e entrega do urânio e tório contido em substâncias minerais de maior valor econômico ou sua substituição por concentrados ou compostos químicos;
- autorizar a transferência da propriedade ou posse das instalações nucleares, bem como a alteração técnica e a modificação do método de operação;
- estabelecer os preços dos materiais nucleares e os estoques de materiais férteis e físséis especiais necessários ao Programa Nacional de Energia Nuclear;
- propor ao Presidente da República o estabelecimento de reservas de minérios nucleares, de seus concentrados ou de compostos químicos de elementos nucleares;
- controlar os estoques de materiais férteis e físséis especiais e as reservas de minérios nucleares;
- autorizar a exportação de produtos que contenham elementos nucleares em coexistência com outros elementos ou substâncias de maior valor econômico;
- autorizar a irradiação de alimentos (Dec. 72.718, de 29/08/73, art. 4º);
- baixar instruções sobre o registro de equipamentos, as condições de funcionamento e os processos tecnológicos da irradiação de alimentos;
- aprovar os trabalhos técnicos e científicos desenvolvidos por instituições de pesquisas, cujos métodos sejam aplicados na irradiação de alimentos (Dec. 72.718/73, art. 5º);
- determinar a natureza e fixar o valor da garantia que deva ser mantida pelos operadores de instalações nucleares, para cobrir suas responsabilidades pelas indenizações por danos nucleares, ou dispensar essa garantia em razão dos reduzidos riscos (Lei nº 6.453, de 17/10/77, art. 13);
- estabelecer os níveis de radiação para os trabalhadores (Consolidação das Leis do Trabalho - Convenção 115 da Organização Internacional do Trabalho).

4. HISTÓRICO

1951 - Através da Lei nº 1.310, de 15 de janeiro, foi criado o Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq). Nessa lei estava prevista a competência do então Conselho Nacional de Pesquisas para o trato da energia nuclear, enquanto não fosse criado órgão governamental específico.

- 1952 - É criada, no Ministério de Relações Exteriores, a Comissão de Exportação de Materiais Estratégicos, visando coordenar e controlar as vendas de materiais estratégicos, como urânio e tório.
- 1953 - É criado o Instituto de Pesquisas Radioativas (IPR), em Belo Horizonte, primeira instituição voltada exclusivamente para a pesquisa e aplicações na área nuclear.
- 1956 - É criada a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), diretamente subordinada à Presidência da República, "encarregada de propor as medidas julgadas necessárias à orientação da política geral da energia atômica em todas as fases e aspectos" (Decreto nº 40.110, de 10 de outubro). Neste mesmo ano é criado o Instituto de Energia Atômica (IEA), através de Convênio entre o Conselho Nacional de Pesquisas e a Universidade de São Paulo.
- 1959 - É criada na CNEN, a Superintendência do Projeto Mambucaba, à qual cabe "coordenar e executar" todas as medidas econômicas, administrativas, legais e financeiras relativas à instalação da central térmica nucleoeleétrica de alta capacidade junto ao Rio Mambucaba, no Município de Angra dos Reis, RJ.
- 1960 - É criado o Ministério das Minas e Energia, ficando a CNEN sob sua jurisdição (Lei nº 3.782, de 22 de julho).
- 1961 - O governo autoriza a CNEN a empregar as rendas provenientes da industrialização de minérios nucleares e da venda dos subprodutos, na prospecção e industrialização de minérios, despesas de administração, representação e intercâmbio técnico e científico, instalação de reatores de potência, formação de técnicos e desenvolvimento das atividades da Comissão Nacional de Energia Nuclear.
- 1962 - É estabelecida para a CNEN a condição de autarquia federal, com autonomia administrativa e financeira, diretamente subordinada à Presidência da República (Lei nº 4.118, de 27 de agosto).
- 1964 - O Decreto nº 53.735, de 18 de março, autoriza a CNEN a organizar e constituir uma sociedade anônima subsidiária denominada Companhia de Materiais Nucleares do Brasil (COMANBRA), com a finalidade de "lavra, beneficiamento, refino, tratamento químico e comércio dos minerais nucleares, de interesse para a produção de energia nuclear e seus associados, como também a produção e o comércio de materiais ligados à utilização da energia nuclear".

- 1965 - Na organização do Ministério das Minas e Energia (Lei nº 4.904 de 17 de dezembro), foi proposta a vinculação da CNEN ao MME que, entretanto, é vetada, sendo mantida sua subordinação à Presidência da República.
- 1967 - O Decreto-Lei nº 200 veio dar nova feitura à administração federal, estabelecendo diretrizes para a reforma administrativa e como consequência vincula, através do Decreto nº 60.900, de 26 de junho, a Comissão Nacional de Energia Nuclear ao MME.
- 1968 - É estabelecido, às pessoas físicas ou jurídicas de direito privado, o acesso à subscrição de ações da COMANBRA.
- 1971 - É criada a Companhia Brasileira de Tecnologia Nuclear - CBTN (Lei nº 5.740, de 1º de dezembro).
- 1974 - Fica estabelecida a CNEN como órgão superior de orientação, planejamento, supervisão, fiscalização e de pesquisas, enquanto a CBTN é transformada em Empresas Nucleares Brasileiras - NUCLEBRÁS, empresa de economia mista, vinculada ao MME, tendo como função executar os programas de energia nuclear (Lei nº 6.189, de 16 de dezembro).
- 1978 - É editada a Lei nº 6.571, de 30 de setembro, que dispõe sobre o regime jurídico dos funcionários da CNEN. Essa lei permite a contratação de pessoal especializado a nível de mercado, dando melhores condições à CNEN para o exercício de suas funções de órgão normalizador, licenciador e fiscalizador da área nuclear.
- 1979 - Reversão do Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD e do Instituto de Engenharia Nuclear - IEN, à Comissão Nacional de Energia Nuclear, através do Decreto nº 83.783, de 26 de julho.
- 1980 - O Decreto nº 84.411, de 7 de abril, cria a Diretoria Executiva III.

5. ATOS NORMATIVOS

5.1 - Portarias:

1) Portaria nº 02/80, de 03/01/81

Constitui a banca examinadora de qualificação dos "Operadores de Reator" e "Operadores de Reator Sênior" que deverão operar na Unidade I da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, 5 técnicos do Departamento de Reatores da CNEN.

2) Portaria nº 16/80, de 30/05/80

Constitui a Comissão de Estudos, integrada por 8 técnicos da CNEN e

10 técnicos de entidades diversas, para elaborar norma sobre "Segurança de Sistemas de Barragens de Rejeitos Contendo Radionuclídeos".

3) Portaria nº 17/80, de 30/05/80

Constitui a Comissão de Estudos, integrada por 6 técnicos da Comissão Nacional de Energia Nuclear e 13 técnicos de empresas diversas, para proceder à revisão da Norma "Licenciamento de Reatores Nucleares" baixada pela Resolução nº 06/72.

4) Portaria nº 28/80, de 10/06/80

Inclui técnico das Empresas Nucleares Brasileiras S/A.-NUCLEBRÁS, como membro da Comissão de Estudos para elaboração da Norma "Controle de Materiais Nucleares", constituída pela Portaria 216, de 08 de outubro de 1979.

5) Portaria nº 41/80, de 03/07/80

Constitui uma Comissão, composta por 2 técnicos designados pela Presidência da CNEN e 3 pela Presidência da NUCLEBRÁS, com a finalidade específica de caracterizar, avaliar e quantificar os bens patrimoniais do IEN e do IRD que reverteram à CNEN por força do Decreto nº 83.783, de 26 de julho de 1979.

6) Portaria nº 55/80, de 24/07/80

Inclui, como membros da Comissão de Estudos, para proceder à revisão da Norma "Licenciamento de Reatores Nucleares", dois diretores da CNEN e uma técnica do DNAEE, constituída pela portaria nº 17, de 30 de maio de 1980.

7) Portaria nº 76/80, de 12/09/80

Constitui a Comissão de Estudos, integrada por 5 técnicos da CNEN e 14 técnicos de entidades diversas para elaborar a Norma "Autorização para Funcionamento de Instalações de Radiografia Industrial".

5.2 - Termos de Convênios:

1) Termo CNEN-06/80

Celebrado entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O objetivo do Convênio é regular a aplicação, pela CAPES, dos recursos a serem repassados pela CNEN, no valor de Cr\$32.000.000,00 (trinta e dois milhões de cruzeiros), aprovado em 20 de março de 1980.

2) Termo CNEN-09/80

Celebrado entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear e a Nuclebrás Engenharia S/A. (NUCLEN), com a interveniência de Empresas Nucleares Brasileiras S/A. (NUCLEBRÁS). Tem por objetivo regular a cooperação restrita a ser prestada pela CNEN ao Beneficiado, como auxílio para pagamento das taxas relativas a treinamento e especialização de Técnicos de Nível Superior, na República Federal da Alemanha.

3) Termo CNEN-12/80

Celebrado entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O objetivo do Convênio é regular a aplicação pelo CNPq, dos recursos a serem repassados pela CNEN, no valor de Cr\$127.000.000,00 (cento e vinte e sete milhões de cruzeiros). Os recursos serão aplicados em auxílios a cursos e pagamentos de bolsas de estudo no país e no exterior, em conformidade com o plano de trabalho apresentado pelo CNPq e aprovado pela CNEN.

4) Termo CNEN-25/A/80

Convênio que, no âmbito do Programa de Recursos Humanos para o Setor Nuclear (PRONUCLEAR), celebram a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), a Empresas Nucleares Brasileiras S/A. (NUCLEBRÁS) e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Tem por objetivo a realização, pela UFRJ, através da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE), de Cursos de Especialização para o Programa de Formação de Pessoal em Tecnologia Nuclear. Os recursos financeiros, para atendimento aos Cursos de Especialização em Tecnologia Nuclear, serão previstos anualmente no orçamento do PRONUCLEAR. O Convênio é celebrado, por prazo indeterminado, com vigência a partir da data de sua assinatura, em 7 de agosto de 1980.

5) Termo CNEN-36/80

Celebrado entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). O Convênio tem por objetivo regular a cooperação restrita a ser prestada pela CNEN à Beneficiada, como auxílio para a realização de atividades constantes do Anexo I, do Comitê Brasileiro de Energia Nuclear-CB-20, sob a designação de Elaboração de Textos Básicos para Normas Técnicas, quer para a Tecnologia Nuclear, especificamente, quer para as tecnologias convencionais com conotação nuclear. O valor do auxílio para o aten

dimento do disposto na Cláusula I é de Cr\$700.000,00 (setecentos mil cruzeiros).

6) Termo CNEN-41/80

Celebrado entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear e a Nuclebrás Enriquecimento Isotópico S/A. (NUCLEI) com a interveniência das Empresas Nucleares Brasileiras S/A. (NUCLEBRÁS). O Convênio tem por objetivo regular a cooperação restrita a ser prestada pela CNEN à Beneficiada, como auxílio para pagamento de taxas, relativas a treinamento e especialização de Técnicos de Nível Superior na República Federal da Alemanha de acordo com o Anexo I. O valor do auxílio é de Cr\$760.000,00 (setecentos e sessenta mil cruzeiros).

7) Termo CNEN-42/80

Termo 506/001/80 Ministério da Marinha - Celebrado entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear e o Ministério da Marinha, através de sua Diretoria Geral do Material da Marinha. O Convênio tem por objetivo regular a cooperação entre o Ministério da Marinha e a Comissão Nacional de Energia Nuclear em programas de estudos e pesquisas em Segurança Nuclear e de controle de qualidade, inclusive o emprego de radioisótopos em atividades industriais.

8) Termo CNEN-47/80

Celebrado entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear e a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia do Estado de Minas Gerais, visando instituir um mecanismo de cooperação entre a CNEN e a SECT/COPAM, visando a pesquisa, o planejamento, coordenação e assessoramento no controle e prevenção de degradação ambiental no território do Estado de Minas Gerais, com uso de instalações nucleares, inclusive de Usinas Nucleoelétricas.

9) Termo CNEN-58/80

Celebrado entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear e o Ministêrio do Exército. O Convênio tem por objetivo a concessão de Recursos Financeiros aos Cursos de Mestrado em Engenharia Nuclear do Instituto Militar de Engenharia. O valor do auxílio para o atendimento é de Cr\$4.000.000,00 (quatro milhões de cruzeiros).

10) Termo CNEN-60/80

Celebrado entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear e o Ministêrio da Aeronáutica. O presente Convênio tem por objetivo regular a cooperação restrita a ser prestada pela CNEN ao Centro Técnico Aero

espacial para a realização do programa de atividade constante do Anexo I - Programa do Curso, sob a designação de Cursos a Nível de Mestrado em Engenharia Mecânica e Eletrônica, com suplementação específica por meio de Cursos de Introdução à Engenharia Nuclear. O valor dos recursos destinados é de Cr\$4.000.000,00 (quatro milhões de cruzeiros). Os recursos financeiros correrão à conta da Verba de Recursos Ordinários, do PRONUCLEAR.

11) Termo CNEN-62/80

Convênio celebrado no âmbito do programa de Recursos Humanos para o Setor Nuclear (PRONUCLEAR), entre a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), as Empresas Nucleares Brasileiras S/A. (NUCLEBRÁS) e a Fundação Christiano Ottoni, da Universidade Federal de Minas Gerais (FCO). Tem por objetivo a realização, pela FCO, de Cursos de Especialização para o Programa de Formação de Pessoal em Tecnologia Nuclear. Os recursos financeiros, para atendimento aos Cursos de Especialização em Tecnologia Nuclear, serão previstos anualmente no orçamento do PRONUCLEAR e se destinarão ao pagamento das bolsas de mesmo valor das de mestrado e a um auxílio institucional para a FCO, como apoio aos cursos que serão ministrados e à seleção dos candidatos.

5.3 - Atos da Comissão Nacional de Energia Nuclear

5.3.1 - Resoluções da Comissão Deliberativa

1) Resolução CNEN-03/80, de 21/05/80

Aprova a Norma sobre "Requisitos de Saúde para Operadores de Reatores Nucleares".

2) Resolução CNEN-05/80, de 10/09/80

Aprova, em caráter experimental, o Anteprojeto da Norma "Irradiação de Alimentos".

3) Resolução CNEN-06/80, de 10/09/80

Aprova, em caráter experimental, o Projeto da Norma "Modelo Padrão para Relatórios de Análise de Segurança de Fábricas de Elementos Combustíveis".

4) Resolução CNEN-07/80, 10/11/80

Aprova, em caráter experimental, a Norma "Segurança de Sistemas de barragem de Rejeitos Contendo Radionuclídeos".

5) Resolução CNEN-08/80, de 12/12/80

Adota, enquanto não for baixada a correspondente Norma pela Comissão Nacional de Energia Nuclear, as Recomendações da Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA), contidas no documento "Safety Series nº 50-SG-D2", edição de 1979 e intitulado "Fire Protection in Nuclear Power Plants" (Proteção contra incêndio em usinas nucleares).

ÍNDICE ALFABÉTICO DE SIGLAS

ABDN	- Associação Brasileira de Direito Nuclear
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABPA	- Associação Brasileira de Prevenção de Acidentes
ABRACO	- Associação Brasileira de Corrosão
ABTA	- Associação Brasileira de Treinamento e Desenvolvimento
ACPD	- Ampliação da Capacidade de Processamento de Dados
ATIA	- Agência Internacional de Energia Atômica
ASI	- Assessoria de Segurança e Informações - CNEN
AUD	- Auditoria - CNEN
BD	- Banco de Dados
BEN	- Balanço Energético Nacional
CAPES	- Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal de Nível Superior
CAS	- Committee on Assurance Supply
CBPF	- Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas - CNPq - Rio de Janeiro/RJ
CBR	- Colégio Brasileiro de Radiologia
CCS	- Coordenadoria de Comunicação Social - CNEN
CD	- Comissão Deliberativa - CNEN
CDTN	- Centro de Desenvolvimento de Tecnologia Nuclear - NUCLEBRÁS - MG
CEB	- Centro de Estudos Básicos
CENA	- Centro de Energia Nuclear na Agricultura - Piracicaba/SP
CENTRECON	- Centro de Estudos e Conferências
CIEN	- Comissão Interamericana de Energia Nuclear
CIN	- Centro de Informações Nucleares - CNEN
CIPC	- Complexo Industrial de Poços de Caldas
CNEA	- Comissão Nacional de Energia Atômica - Argentina
CNEN	- Comissão Nacional de Energia Nuclear - MME
CNPq	- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - SEPLAN
COBEN	- Comitê do Balanço Energético Nacional
COPPE	- Coordenação de Programas de Pós-Graduação de Engenharia da UFRJ
CRI	- Coordenadoria de Relações Internacionais - CNEN
CSIRO	- Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization
CT/UFSC	- Centro de Tecnologia da UFSC
CTA	- Centro Técnico Aeroespacial - São José dos Campos/SP

DA	- Departamento de Administração - CNEN
DAU	- Departamento de Assuntos Universitários - MEC
DEN/UFPe	- Departamento de Energia Nuclear da UFPe
DEN/UFRJ	- Departamento de Engenharia Nuclear da UFRJ
DEN/UFRS	- Departamento de Engenharia Nuclear da UFRS
DEP	- Departamento de Ensino e Pesquisa - CNEN
DEX-I,II,III	- Diretorias Executivas - CNEN
DIN	- Departamento de Instalações e Materiais Nucleares - CNEN
DIS	- Distritos - CNEN
DNAEE	- Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - MME
DNE	- Departamento de Normas e Especificações - CNEN
DOE	- Department of Energy - USA
DP	- Departamento do Pessoal - CNEN
DPC	- Departamento de Planejamento e Coordenação - CNEN
DR	- Departamento de Reatores - CNEN
DRM	- Departamento de Recursos Minerais - CNEN
DSI	- Divisão de Segurança e Informações - MME
DTI	- Desenvolvimento da Tecnologia de Informações
EFEI	- Escola Federal de Engenharia de Itajubá - MG
ENDS	- European Nuclear Documentation System
EUA	- Estados Unidos da América
FCO	- Fundação Christiano Ottoni - MG
FDTE/USP	- Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da USP
FEA/USP	- Faculdade de Economia e Administração da USP
FEBAB	- Federação Brasileira de Associações e Bibliotecários
FEC	- Fábrica de Elementos Combustíveis
FEE/UFSC	- Fundação do Ensino na Engenharia da UFSC
FGV	- Fundação Getúlio Vargas
FID/CLA	- Federação Internacional de Documentação/Comissão Latino Americana
FM/UFMG	- Faculdade de Medicina da UFMG
FM/HU/UFRJ	- Faculdade de Medicina/Hospital Universitário da UFRJ
FUNDATEC/UFRJ	- Fundação Universidade Empresa de Tecnologia e Ciências da UFRS
FURNAS	- Furnas Centrais Elétricas S.A.
IAG/USP	- Instituto Astronômico e Geofísico da USP
IAG/PUC	- Instituto de Administração e Gerência da PUC
IB/UFRJ	- Instituto de Biofísica da UFRJ
IBM/UFRJ	- Instituto de Biologia Marinha da UFRJ
IBP	- Instituto Brasileiro de Planejamento

ICEX/UFMG	- Instituto de Ciências Exatas da UFMG
IEHASC	- Instituto Estadual de Hematologia Arthur de Siqueira Cavalcanti/RJ
IEN	- Instituto de Engenharia Nuclear - CNEN
IEN/ESP	- Instituto de Energia Nuclear - Espanha
IF/USP	- Instituto de Física da USP
IFQSC	- Instituto de Física e Química de São Carlos da USP
IG/UNICAMP	- Instituto de Geociências da UNICAMP
IME	- Instituto Militar de Engenharia - RJ
INA	- Instituto de Nutrição da UFRJ
INFCE	- Avaliação Internacional do Ciclo do Combustível Nuclear
INIS	- Sistema Internacional de Informações Nucleares
INPA	- Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - CNPq - AM
INPE	- Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - CNPq - S. José dos Campos/SP
IPEN	- Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - SP
IQ/UFRJ	- Instituto de Química da UFRJ
IRD	- Instituto de Radioproteção e Dosimetria - CNEN
ISO	- International Organization for Standardization
ITR	- Informações Tecnológicas Relevantes
MEC	- Ministério de Educação e Cultura
MME	- Ministério das Minas e Energia
MRE	- Ministério das Relações Exteriores
NRC	- Nuclear Regulatory Commission
NUCLEBRÁS	- Empresas Nucleares Brasileiras S.A.
NUCLEI	- Nuclebrás Enriquecimento Isotópico S.A.
NUCLEP	- Nuclebrás Equipamentos Pesados S.A.
NUCLEN	- Nuclebrás Engenharia S.A.
NUREG	- Nuclear Regulatory Guide
P	- Procuradoria - CNEN
PDI	- Participação Documentária Internacional
PLANASA	- Plano Nacional de Saneamento
PNUD	- Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
POBZ	- Planejamento e Orçamento Base Zero
PR	- Presidência - CNEN
PRAT	- Programa Regular de Assistência Técnica - AIEA
PRONUCLEAR	- Programa de Recursos Humanos para o Setor Nuclear
PSI	- Plano Setorial de Informações
PUC/RJ	- Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

RAS	- Relatório de Análise de Segurança
RFA	- República Federal da Alemanha
RFAS	- Relatório Final de Análise de Segurança
RPAS	- Relatório Preliminar de Análise de Segurança
RS	- Sistema de Busca Retrospectiva de Informações
RSAS	- Regulamento para Salvaguardas de Assuntos Sigilosos
RTM	- Registro de Total de Material
RVI	- Registro de Variação de Inventário
SAC	- Scientific Advisory Committee
SDI	- Sistema Disseminação Seletiva de Informações
SECOM	- Secretaria de Comunicação Social da Presidência da República
SEMOR	- Secretaria de Modernização e Reforma Administrativa - SEPLAN
SENAV	- Seminário Nacional de Recursos Audiovisuais na Organização
SEPLAN	- Secretaria de Planejamento da Presidência da República
SIPRON	- Sistema de Proteção ao Programa Nuclear Brasileiro
SOBD	- Software para Banco de Dados
SOPIN	- Software para Processamento de Informações Nucleares
SSDL	- Laboratório Secundário de Padronização de Dose
TMI	- Three Mile Island
TNP	- Tratado de Não-Proliferação de Armas Nucleares
UERJ	- Universidade Estadual do Rio de Janeiro
UFCE	- Universidade Federal do Ceará
UFF	- Universidade Federal Fluminense
UFMG	- Universidade Federal de Minas Gerais
UFPA	- Universidade Federal do Pará
UFPb	- Universidade Federal da Paraíba
UFPe	- Universidade Federal de Pernambuco
UFPr	- Universidade Federal do Paraná
UFRJ	- Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFRS	- Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFSC	- Universidade Federal de Santa Catarina
UFSCar	- Universidade Federal de São Carlos/SP
UFSM	- Universidade Federal de Santa Maria/RS
UNICAMP	- Universidade Estadual de Campinas/SP
USP	- Universidade de São Paulo
VIC	- Centro Internacional de Viena